

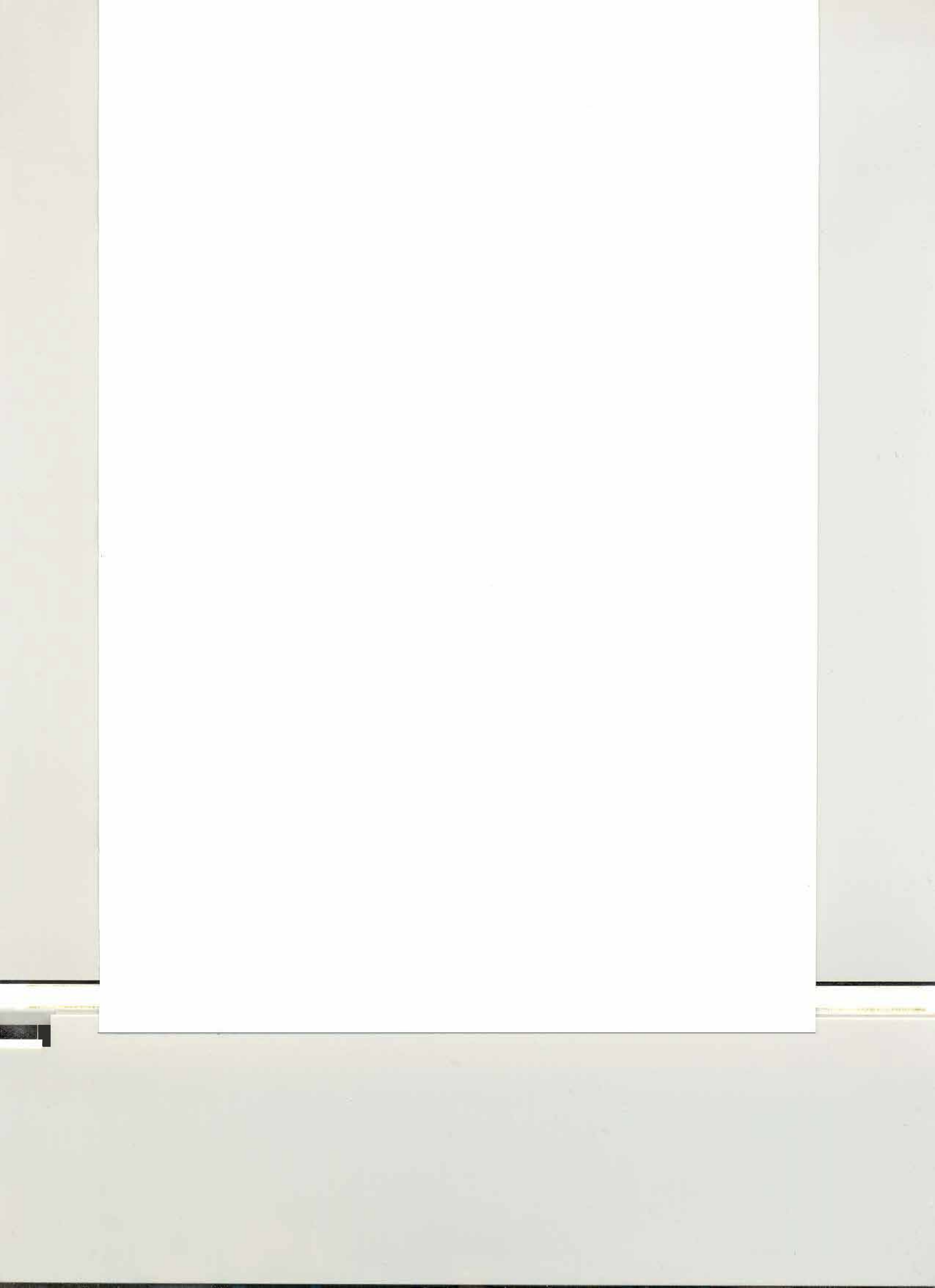
نبات القرم
"أفيسينيا مارينا"

دراسة عامة ـ وتجارب إكثاره في دولة قطر



الأستاذ الدكتور
محمد سعد الدين عبد الرازق
أستاذ علم البيئة النباتية
بجامعتى الأسكندرية وقطر

١٤١٥ هـ - ١٩٩٤ م



نبات القرم

"أفيسينيا مارينا"

دراسة عامة - وتجارب إكثاره فى دولة قطر

الأستاذ الدكتور

محمد سعد الدين عبد الرازق

أستاذ علم البيئة النباتية

بجامعتى الأسكندرية وقطر

١٤١٥ هـ - ١٩٩٤ م

محمد سعد الدين عبد الرازق
نبات القرم " افيسينيا مادنيا " دراسة عامة وتجارب اكثارة فى دولة قطر/
تأليف محمد سعد الدين عبد الرازق . ـــ الدوحة : مركز البحوث العلمية
والتطبيقية بجامعة قطر ، ١٩٩٤ .
١٢٤ ، ١٦ ص ، ٢٤سم
له صفحة عنوان بالانجليزية
Avicennia marina ''AL - Qurm''
(ايداع : ٤٠٧ / ١٩٩٤)
الرقم الدولى (ردمك) : ٧ - ٣٢ - ٢١ - ٩٩٩٢١
أ. العنوان ب. عنوان : Avicennia marina ''AL - Qurm''


أعوذ بالله من الشيطان الرجيم
بسم الله الرحمن الرحيم

نبات القرم

دراسة عامة - وتجارب إكثاره فى دولة قطر

دراسة بيئية مرجعية عن نباتات
المنجروف (القرام) **Mangrove**
رجوعا إلى الدراسة الميدانية لبيئة أشجار
أفيــنيا مارينا (القرم) ***Avicennia marina***
وتجارب تنميتها فى دولة قطر

الأستاذ الدكتور

محمد سعد الدين عبد الرازق

أستاذ علم البيئة النباتية
بجامعتى الأسكندرية وقطر

١٤١٢ هـ - ١٩٩٢ م

بين يدي الكتاب

أشجار المنجروف من النباتات الطبيعية ذات القيمة البيئية والإقتصادية العالية. وهى تنمو فى مستنقعات بحرية فى المناطق الاستوائية والمدارية وماحولها. وقد عرف الإنسان هذه النباتات منذ العصور القديمة، وإستغلها إستغلالا طبيا وإقتصاديا. إلا أنها شهدت فى العصور الحديثة إعتداءات شديدة الوقع مما يهددها ونظمها البيئية بأخطار عديدة وخاصة فى العالم العربى.

ومن هنا سعينا إلى إعداد هذه الدراسة المرجعية البيئية عن هذه النباتات حيث تم فحص العديد من البحوث التى نشرت فى هذا الصدد (ومعظمها باللغة الإنجليزية) وذلك لإعطاء فكرة عامة عن نباتات المنجروف وتوزيعها الجغرافى بالعالم، كما تم عرض نتائج الدراسات البيئية على عشيرة هذه النباتات بسواحل دولة قطر.

ويدرك المتخصصون إفتقار المكتبة العربية إلى مثل هذه الدراسة المتخصصة العامة فى وقت واحد. ذلك أن كل الدراسات والبحوث والكتب السابقة كانت بلغات أجنبية تشق على القارىء العربى غير المتخصص. ولذلك لجأت إلى إستخدام الأسلوب العلمى المتأدب رغبة فى خدمة القارىء المتخصص والقارىء العام كذلك.

ولقد تمت عملية جمع المادة العلمية النظرية من عدد كبير من المراجع، وأدمجت معها نتائج الدراسات الميدانية فى سياق واحد، وبوبت المادة إلى أبواب وفصول نحى توزيع علمى منطقى. فبدأ الباب الأول لعرض عام عن طبيعة نباتات المنجروف من حيث الأنواع والبيئات التى تجود فيها، كما يعرض للأهمية البيئية والإقتصادية والإنسانية للنباتات. وإنصرف الباب الثانى إلى التوزيع الجغرافى للنبات فبدأ بنظرة عالمية ثم عربية ثم عرض على تفاصيل توزيعه داخل قطر.

أما الباب الثالث فانه ينصب على خصائص النباتات فى ذاتها من حيث الظروف البيئية التى تساعده على النمو والإزدهار مع التركيز فى هذا الصدد على نبات القرم. ولم يغفل أساليب توزيع أفراد نبات القرم الناضجة من الأشجار والشجيرات فى المواقع

المختلفة من بيئتها. وكذلك طرق توزيع البادرات الجديدة من هذا النبات، إلى جانب قياس درجة الوفرة لكل من هاتين الفئتين.

ويعالج الباب الرابع أهمية الحفاظ على نباتات المجروف والعمل على تنميتها وإكثارها، مع تحليل للعوامل التى تؤدى إلى تدمير بيئة هذه النباتات، والقضاء عليها. وقد ختم هذا الباب بطرق إستزراع النبات وتنميته والظروف المواتية لذلك. والجهات القطرية المنوطة بمثل هذه الأنشطة وماقامت وتقوم به فى هذا الصدد.

وقد الحق بالدراسة قائمة بالمصطلحات المتداولة فى هذا المجال رتبت هجائيا بالمصطلحات العربية وأمام كل منها المقابل باللغة الانجليزية، وقد تم شرح كل مصطلح شرحا وافيا باللغة العربية. وكذلك ألحقت به به قائمة بالمصادر التى أشير إليها فى ثنايا البحث .

وفى دراسة كهذه يكون للإيضاحيات نفس قيمة النص العلمية، ولذلك لم نأل جهدا فى إمداد المتن بعدد كبير من اللوحات والأشكال والجداول فى مواضعها الملائمة داخل المتن .

ويتقدم الباحث بخالص شكره وتقديره إلى جامعة قطر وخاصة مركز البحوث العلمية والتطبيقية (سارك) وكلية العلوم لما لاقاه من تشجيع مستمر من قياداتهم على مدار العمل والإعداد لهذا الكتاب . كما يخص بالشكر مركز البحوث العلمية والتطبيقية والقائمين عليه والذي تولى طباعة ونشر الكتاب بمعرفته .

وينتهز الباحث هذه الفرصة لتقديم الشكر للسيد/ محمد همام فكرى بقسم النبات بكلية العلوم بجامعة قطر لما بذل من مساعدة خاصة في توفير بعض المراجع العربية التى لزمت للدراسة إلى جانب مساعدته الفعالة فى العمل الحقلى والمعملى الذى أتخذ فى عملية إستزراع النبات والتى قام بها الباحث.

وانى لآمل أن ينتفع بهذه الدراسة فى مجالات العلوم الأساسية والتطبيقية.

والله من وراء القصد...

الدكتور

محمد سعد الدين عبد الرازق

الدوحة فى ١٩٩٢

المحتويات

الفصل الثالث

الجداول

الأشكال

اللوحات



الباب الأول

***

التعريف بنباتات المنجروف وبيئتها



الفصل الأول

نبذة تاريخية عن القرم فى منطقة الخليج العربى

****

الفصل الثانى

الصفات البيئية لمواطن نباتات المنجروف

****

الفصل الثالث

الأهمية الاقتصادية لنباتات المنجروف

الفصل الأول

نبذة تاريخية عن القرم فى منطقة الخليج العربى

من الثابت تاريخيا إزدهار الحياة البحرية على إمتداد شواطىء شبه الجزيرة العربية قبل ظهور النفط بزمن طويل وقبل أن يقوم العرب برحلات تجارية فى قوارب الدهو على خط التوابل وصولا إلى الصين . وبالرغم من إرتباط اسم العرب تاريخيا بالبحر فإن البيئة البحرية للشرق الأوسط لاتزال بمثابة لغز للعديد من سكان سواحل المنطقة.

إتخذت البيئات البحرية فى الخليج العربى والبحر الأحمر شكلها الحالى إثر سلسلة من الأحداث الجيولوجية تخللتها عدة عصور جليدية *glaciers* وعدد من التغيرات التى أثرت فى مستوى إرتفاع سطح البحر. ورغم أن الخليج والبحر الأحمر هما مسطحان مائيان مغلقان تقريبا ويقعان على نفس خط العرض الشمالى إلا أنهما يمثلا نمطين مختلفين وأحيانا فريدين للحياة النباتية والحيوانية فيهما ، وفى الوقت ذاته يحتفظان ببعض العناصر المشتركة لأصلهما الواحد ألا وهو المحيط الهندى . ويمثل إنتشار مستنقعات نباتات المنجروف فى كل من الخليج العربى والبحر الأحمر أحد صور هذه العناصر المشتركة رجوعا إلى إنتشارها الواسع على سواحل المحيط الهندى . ويعد نبات القرم (الشورى *Avicennia sp.*) الجنس السائد بين أجناس نباتات المنجروف على سواحل دول الخليج العربى والدول العربية الأخرى. وربما يكون هذا النبات قد وصل إلى سواحل الخليج العربى والبحر الأحمر، سواء بقصد أو عن غير قصد، بواسطة السفن والقوارب المتنقلة مابين سواحل هذه المناطق وسواحل شرقى آسيا حيث ينمو بغزارة .

وقد عرف نبات القرم منذ قديم الزمان، ويذكر التراث أن اشتقاق إسم "أفسينيا" لنبات القرم عائدا إلى إسم العالم العربى "إبن سينا". كما يذكر للعالم الاغريقى ثيوفراستس *Theophrastus* والذى عاش فى القرن الرابع قبل الميلاد كتاباته عن بعض الفوائد الطبية لهذا النبات. كذلك تناولت العديد من المعاجم وكتب التراث هذا النبات بالوصف

والتعريف. فقد ذكره ابن منظور في لسان العرب بقوله : " والقرم ضرب من الشجر، حكاه ابن دريد وقال : ولاأدرى أعربى هو أم دخيل، وقال أبو حنيفة: القرم، بالضم، شجر ينبت فى جوف ماء البحر، وهو يشبه شجر الدلب في غلظ سوقه وبياض قشره، وورقه مثل ورق اللوز والأراك، وثمره مثل ثمر الصومر ، وماء البحر عدو كل شىء من الشجر إلا القرم والكندلى فإنهما ينبتان به" . كما أضاف ابن سيده فى كتابه المخصص "...ولاشوك له، وهو مرعى للبقر والإبل تخوض الماء إليه حتى تأكل ورقه وأطرافه الرطبة ويحتطب فيتوقد به لطيب ريحه ومنفعته". هذا وقد ذكرت للنبات فوائد فى استخدامات الإنسان وتطبيبه سنعرض لها فى مواقعها من هذا الكتاب.

الفصل الثانى

الصفات البيئية لمواطن نباتات المنجروف

مقدمة

تغطى المحيطات والبحار أكثر من ٧٠ ٪ من سطح الأرض، وتحتوى على مواطن تعد من أكثر الأنظمة الإيكولوجية تعقيدا وتنوعا. ورغم أن مساحة المناطق الشاطئية من البحار والمحيطات تشكل مايقارب ١٠٪ فقط من إجمالى مساحة تلك المسطحات المائية إلا أنها تمثل مصدرا لأكثر من نصف المنتجات البيولوجية لتلك المحيطات ومصدر مايقارب إجمالى الصيد العالمى، وعلاوة على ذلك فإن المناطق التى تقع على السواحل أو بالقرب منها تحتوى على العديد من النظم البيئية الحيوية بالنسبة للحياة البحرية وللإنسان. حيث يعيش حوالى ٦٠٪ من سكان العالم (أو مايقارب ٣ مليارات نسمة) على مقربة أو على بعد لايتجاوز ١٠٠ كم من السواحل البحرية، فيما يستهلك أكثر من نصف سكان الدول النامية مايزيد عن ٤٠٪ من إجمالى البروتينات الحيوانية التى مصدرها الأسماك (برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، ١٩٩١) . وتعتبر التكوينات الساحلية الرطبة *wet coastal formations* ، والتى تشتمل على مستنقعات المنجروف *mangrove swamps* ، من المناطق الشاطئية الفريدة ذات الإنتاجية المرتفعة (كما فى المنطقة الإستوائية) . ولكنها تعتبر نظما بيئية هشة بسبب ظروفها الخاصة والمرتبطة بعمليتى الحركة المائية والترسيب. حيث تمثل التغيرات الطبيعية فى المواقع الساحلية تشكيلا هاما خاصة إذا كانت مواقع سبخات أو مناطق نمو النباتات البحرية أو صخورا مرجانية أو غابات المنجروف، والتى تتعرض لضغوط السكان المتزايدة وأنشطة التنمية التى غالبا ماتكون رديئة التخطيط .

ومن أهم العوامل التى تعجل بتدهور الحياة البحرية التدمير المباشر وغير المباشر للمناطق الحيوية التى تتخذها العديد من الكائنات الحية كبيئة للتكاثر أو كمصدر للطعام. إذ أن تجفيف تلك المناطق الساحلية الرطبة بغرض تنفيذ مشروعات البناء على طول

السواحل وشق الطرق فيها قد أدت جميعها إلى تدمير العديد من هذه المناطق الحيوية خاصة القيعان البحرية المكسوة بالعشب والتركيبات الصخرية التى أحدثتها الأمواج والتى تزخر بالحياة. إلا أن أكثر الآثار المدمرة هى تلك التى تقع عندما تنقل الأمواج النفط المهدر نتيجة لحوادث الناقلات ومنصات إستخراج النفط وغيرها، بإتجاه السواحل مما يؤدى، إلى قتل كل الكائنات النباتية والحيوانية التى تقع فى طريقها كما أن النفط يلتصق بجذور وبراعم نباتات المنجروف والأعشاب الساحلية الأخرى، فيقتلها. ومن الخطأ الاعتقاد أنه طالما بقيت بضع شعب مرجانية وقيعان عشبية وتجمعات المنجروف نكون بذلك قد أوفينا بما للبيئة من دين علينا لها. فالنظم البحرية تعتمد على بعضها البعض إلى حد كبير وأى فقد لحيوية أى جزء منها قد يضر ببنية وترابط بقية الأجزاء .

(أ) الصفات العامة لبيئة الخليج العربى .

١ – التغير فى درجة حرارة الماء .

تمثل منطقة الماء المفتوح *open water* فى معظم المحيطات بيئة مستقرة بسبب إمكان صد التقلبات فى درجة الحرارة وفى مستوى الملوحة وكمية المواد الغذائية المتاحة إلى جانب إمكان تخفيف آثارها السلبية واستيعابها ضمن مياه المحيطات. أما فى شبه الجزيرة العربية فان الأوضاع أكثر حرجا بسبب الطبيعة المغلقة للبحار حولها. فالخليج العربى بشكل خاص ضحل جدا مقارنا بالمسطحات المائية الأخرى، (حوالى ٤٠ مترا فى معظمه) وأعمق مياه الخليج العربى تقع عند مضيق هرمز وفى خليج عمان حيث يصل لأكثر من ١٠٠ متر ، وهنالك تقلبات كبيرة فى درجة حرارة مياهه لاتتحملها العديد من الكائنات البحرية التى تعيش فى المناطق الأخرى، .

٢ – مصادر الماء العذب .

يشكل كل من شط العرب ونهر كارون المصادر الرئيسية للمياه العذبة التى تصب فى الخليج العربى، وإن كانت هناك بعض من الأنهار الصغيرة والينابيع التى تقذف بمائها العذب فى مياهه ويوجد أهمها على الساحل الايرانى، إلى جانب الينابيع البحرية على سواحل المملكة العربية السعودية والبحرين وجداول الماء العذب

العمانية. إلا أن تأثير كل هذه المصادر المائية العذبة في تخفيف ملوحة ماء الخليج يعد تأثيرا ضئيلا بسبب نسبة تبخر الماء المرتفعة فيه حيث يقع في مناطق الصحارى الجافة والحارة. وهذا بدوره يعكس تأثيرات واضحة على سواحل الخليج العربي وخاصة من حيث توزيعات الكائنات الحية في مناطقها المختلفة وتنوعها. وتكون معظم هذه الكائنات من الأنواع المستوطنة والتي تكيفت على المعيشة في بيئة الخليج العربي (جاسم الحسن ، ١٩٩٠) . والجدير بالذكر أن العلماء وخبراء الحفاظ على البيئة عادة مايهتمون بمايسمى الفصائل المستوطنة "مقتصرة التوزيع" وهي عبارة عن نباتات وحيوانات تعيش في منطقة دون غيرها وتنشأ بسبب الطبيعة المعزولة لمناطق نموها ومعيشتها. كما تنشأ تجمعات غريبة معها إلا أنها في الوقت ذاته غير مستوطنة نظرا لأنها تضم عشائر ثبت وجودها في بقاع أخرى من العالم .

٣ – أنواع النظم البيئية لسواحل الخليج .

تعتمد حياة الكائنات الحية في الخليج العربي على تعدد نظمه البيئية وتنوعها، وتكمل كل بيئة منها الأخرى في مد الخليج بالأنواع المختلفة من الأسماك والقواقع والربيان والقنافذ البحرية والسرطان البحري وغيرها من الحيوانات البحرية. وأهم هذه البيئات هي: بيئة منطقة المد والجزر ***intertidal ecosystem*** والتي تعيش بها الكائنات الرحالة، وبيئة المسطحات الطينية ***mud flat ecosystem*** في الشمال والتي تمثل منطقة غذاء وتفريخ وحضانة كثير من الأسماك الخليجية، وبيئة الشعاب المرجانية ***coral reef ecosystem*** حول الجزر وتمثل مركز تجميع ومأوى للأسماك وغذاء لكثير من الأحياء البحرية ومكان تزاوج وتفريخ وسكن الصغار منها، وبيئة الأخوار ***creeks ecosystem*** المليئة بأشكال الحياة البحرية والنباتية المقاومة والمتحملة للملوحة بما إكتسبته من خواص فسيولوجية مميزة، وبيئة مستنقعات المنجروف ***mangrove swamps ecosystem*** على حافة الساحل في مناطق المد والجزر والتي تغطي مياه المد جذورها التنفسية ***penumatophores*** وأسفل جذوعها مع جزء من الغصون السفلى والأوراق فتبدو أشجارا شديدة الاخضرار إستقرت في بحر واسع من الماء

ويظهر منها الأوراق والأعضاء العلوية.

(ب) التركيب النباتي لمستنقعات المنجروف

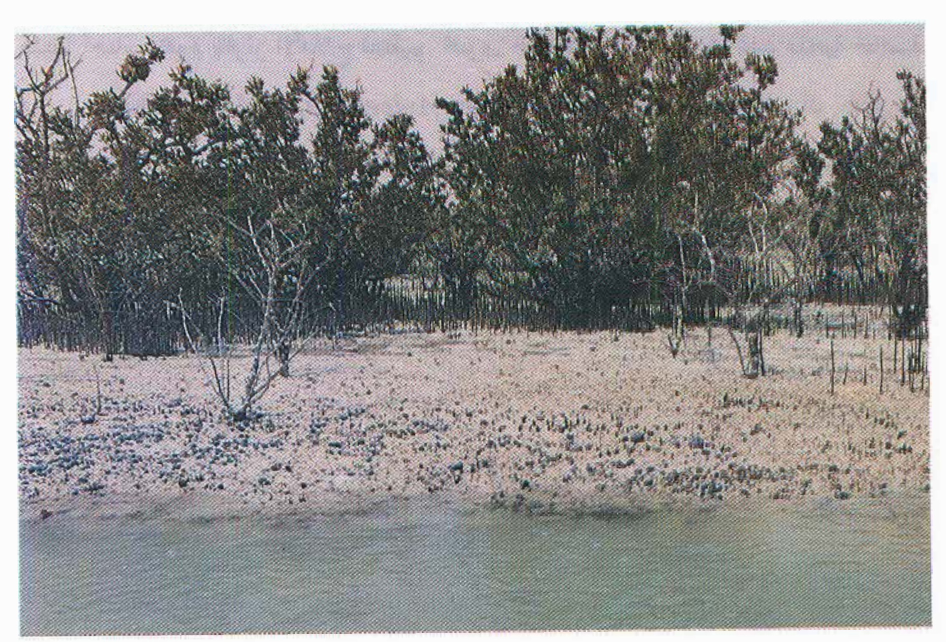
يوجد القليل من أنواع النباتات الراقية التي يمكنها المعيشة في البيئات البحرية، وأكثر هذه الأنواع النباتية تعيش في المصبات وفي الأهوار الموجودة حول حافات بحيرات المياه المالحة والقيعان الطينية، بالإضافة لعدد من النباتات البحرية ***maritime*** والتي تظهر بالقرب من الساحل فقط. وهذه النباتات الملحية ***halophytes*** تتحمل ملوحة ماء البحر، ومنها ماقد يموت إذا سقي بالماء العذب. وهي معروفة لسكان المناطق الساحلية منذ زمن طويل. فمنها "القرم ***Avicennia*** " (من نباتات المنجروف) الذى تعلف به الجمال ويستعمل في صناعة الفحم. ومنها "الجلمان ***Schanginia***" الذى يؤكل حتى اليوم في السلاطة مثلا. وحشيشة البحر "ساليكورنيا ***Salicornia***" أو الخريس وهي نوع من أنواع الحمض وتؤكل بعضها في بعض البلدان مثل بريطانيا ولبنان (جاسم الحسن ، ١٩٩٠) .

ولايمثل المنجروف مجموعة تصنيفية محددة من النباتات، وإنما يستخدم هذا المصطلح لكل الأشجار والشجيرات الخشبية التي تعيش في مناطق المد والجزر الضحلة مكونة مايسمى بمستنقعات المنجروف ***mangrove swamps***. وهي غابات ساحلية ممتدة إلى المناطق التي يغطيها ماء البحر أثناء المد (لوحة ١) . وتعتبر غابات المنجروف أحد الروابط الهامة للحياة بين البر والبحر وتعمل كحلقة وصل بين اليابسة والماء على السواحل البحرية في مناطق تواجدها .

وبالرجوع إلى شابمان (***Chapman***, ١٩٧٠) فإنه يوجد في مستنقعات المنجروف ١١ فصيلة نباتية تضم ١٦ جنسا يتفرع عنها حوالى ٦٢ نوعا نباتيا (تم إضافة ٦ أنواع أخرى إليها لاحقا) ؛ ويعتبر جنس أفسينيا ***Avicennia*** أكثر الأجناس إحتواء على أنواع مختلفة (١١ نوعا) ويتبع الفصيلة الأفسينية ***Avicenniaceae*** (جدول ١) ، كما أنه أحد أكثر أجناس المنجروف تحملا للتباين في درجات تركيز الأملاح في بيئته ، إلى جانب تميزه بتركيب جذرى خاص (لوحة ٢) .

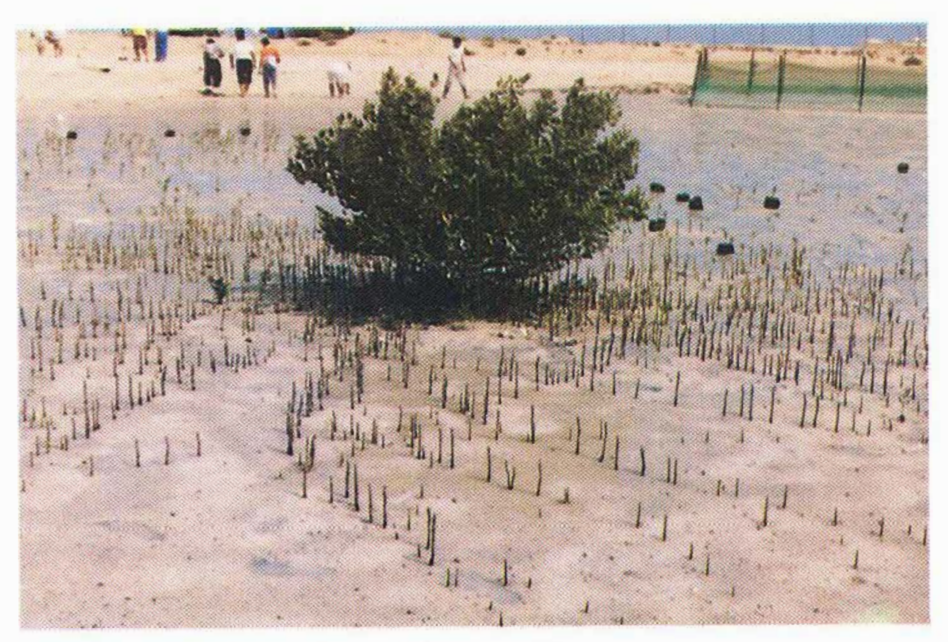
وقد تكيفت معظم نباتات المنجروف مع الملوحة المرتفعة في بيئتها بطرق مختلفة.

فمنها أجناس تقوم بإفراز الأملاح لتنظيم محتوى خلاياها منه عن طريق غدد ملحية خاصة مثل : *Aegiceras, Avicennia, and Acanthus* ، ومنها أجناس يبدو أن لجذورها القادرة على ترشيح مايدخلها من ماء لتقليل إمتصاص الأملاح كأحد طرق تنظيم الملوحة بها مثل جنس (*Scholander, Rhizophora* ١٩٦٨) رغم أن تركيز الأملاح فى أوراق نباتاته تصل إلى قيم تقابل ١٠ – ٥٠ مرة أعلى من تلك فى النباتات غير الملحية *glycophytes* .



لوحة (١) : الشكل العام لمستنقع نبات القرم *A. marina*.

(رأس المطبخ - الخور، قطر ١٩٩٠)



لوحة (٢) : نسق توزيع الجذور التنفسية لنبات القرم *A. marina*

(رأس المطبخ - الخور، قطر ١٩٩١)

جدول (١) : توزيعات فصائل وأجناس نباتات المنجروف (القرام) فى شواطىء العالم (*Chapman*, ١٩٧٠).

الفصيلة والجنس	عدد أنواع كلى	محيط هندى وغرب باسيفيكى	محيط باسيفيكى لأمريكا	محيط أطلنطى لأمريكا	غرب أفريقيا
Rhizophoraceae					
Rhizophora	٧	٥	٢	٣	٣
Bruguiera	٦	٦	٠	٠	٠
Ceriops	٢	٢	٠	٠	٠
Kandelia	١	١	٠	٠	٠
Avicenniaceae					
Avicennia	١١	٦	٣	٢	١
Myrsinaceae					
Aegiceras	٢	٢	٠	٠	٠
Meliaceae					
Xylocarpus	١٠؟	٨؟	؟	٢	١
Combretaceae					
laguncularia	١	٠	١	١	١
Conocarpus	١	٠	١	١	١
Lumnitzera	٢	٢	٠	٠	٠

تابع جدول (١) :

الفصيلة والجنس	عدد أنواع كلي	محيط هندي وغرب باسيفيكي	محيط باسيفيكي لأمريكا	محيط أطلنطي لأمريكا	غرب أفريقيا
Bombacaceae					
Camptostemon	٢	٢	•	•	•
Plumbaginaceae					
Aegiatilis	٢	٢	•	•	•
Palmae					
Nypa	١	١	•	•	•
Myrtaceae					
Osbornia	١	١	•	•	•
Sonneratiaceae					
Sonneratia	٥	٥	•	•	•
Robiaceae					
Scyphiphora	١	١	•	•	•
المجموع	٥٥	٤٤	٧	٩	٧

(جـ) الدور البيئي لنباتات المنجروف .

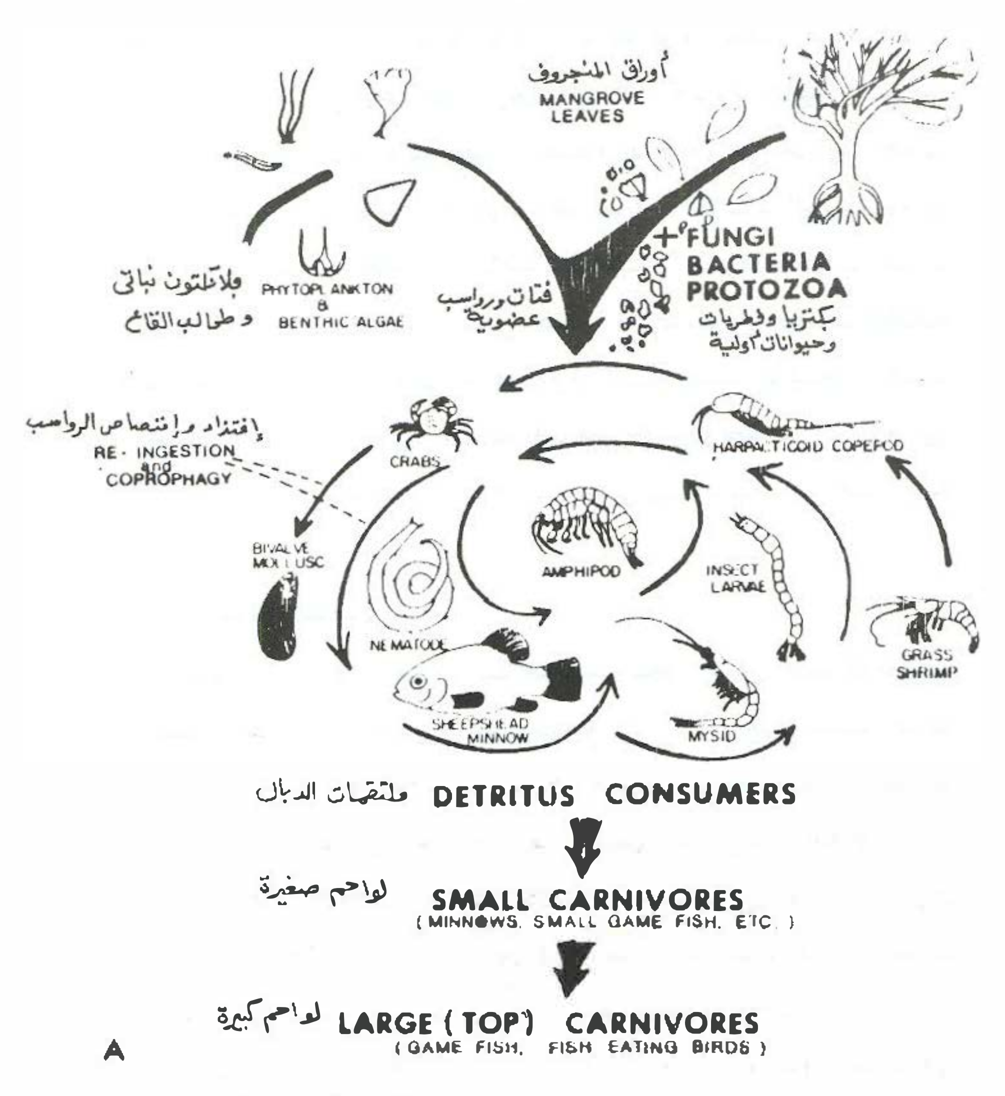
١ - مصدر حماية وموطن للعديد من الأحياء .

أثبتت الدراسات أهمية مجتمعات المنجروف كأحد المكونات الأحيائية الطبيعية التى تساعد على حماية الشواطىء من عوامل التعرية، كما أنها تعد مسئولة عن تكوين بيئة فريدة للشواطىء الاستوائية والمدارية تمثل موطنا للكثير من الكائنات الحية وأرض التكاثر ورعاية الصغار. ويعيش فى بيئة المنجروف خليط كبير من الكائنات الأرضية والمائية منها الطيور المحلية والمهاجرة والتى تجد بها الحماية والمأوى وأماكن مناسبة لتكاثرها ووفرة لغذائها من الكائنات البحرية. ومنها الثعابين والبرمائيات والحشرات والأسماك البرمائية والسرطانات والبرنقيلات والديدان والغلاليات الملتصقة على الجذور والأسماك والرخويات الطليقة والقشريات بين الجذور وفى الشقوق والرواسب تحت الأشجار (محمد ابراهيم ، ١٩٨٧) . وإلى جانب هذا فإن هذه الأشجار تعد من أنواع مرعى الجمال والكثير من الحيوانات البرية التى تعيش بها وبالقرب من هذه البيئة الفريدة.

٢ - مصدر غذائى متجدد .

يرجع السبب فى تنوع الحياة وسط مجتمعات المنجروف إلى كونه نظاما بيئيا متخصصا يلعب فيه النبات دورا رئيسيا بتجميع الرواسب وتكوين سلسلة غذائية دبالية ***detritus food chain*** (شكل ١) حيث تأتى معظم المصادر الغذائية للكائنات الحية البحرية والبرمائية فى منطقة المنجروف من نثار **litter** (أوراق نباتات غير متحللة) ودبال ***humus*** النباتات الوعائية، وفى أغلبه من أوراق المنجروف *(Heald & Odum, 1970)*. ويلعب نبات القرم فى المستنقعات البحرية للخليج العربى دورا بيئيا هاما لهذه النظم البيئية الشاطئية، حيث يدخل النثار المتساقط من أشجاره فى صورة أوراق ميته وأفرع وجذور وغيرها فى السلسلة الغذائية بعد تفتتها وتحللها بفعل الكائنات الدقيقة لتصبح مادة دبالية غذائية ***humic substance*** يستخدمها المحار والقباقب والبكتيرات والطحالب ،

وتلك بدورها تصبح طعاما للقشريات (مثل الروبيان) وللأسماك والحيوانات البحرية الأخرى والتى تنتشر بكميات كبيرة بين الجذور وجذوع الأشجار فى هذه المستنقعات خاصة فى مراحل نموها الأولى والتى تحتاج خلالها للحماية من المفترسات التى تعيش فى الماء المفتوح من البحار والمحيطات .



شكل (١) : السلسلة الغذائية الدبالية فى مستنقع المنجروف (*Odum*, ١٩٧٠).

٣ - موطن غنى بالكائنات الدقيقة من المحللات .

تم فى دراسة علمية على المنجروف قياس معدل تحلل أوراق نباتى أفيسينيا وريزوفورا بحساب الفرق بين الأوزان الجافة لها خلال فترة زمنية محددة سواء بوضع عينات منها مباشرة فوق تربة الموقع أو بإحتوائها مسبقا داخل أكياس نسيج مثقب بفتحات ذات أقطار محددة الطول *mesh screen* ثم وضعها فوق تربة الموقع. ولوحظ أن أوراق أفسينيا قد فقدت نصف وزنها خلال حوالى ٢٠ يوما عند سطح التربة بينما إحتاجت أوراق نبات ريزوفورا إلى ضعف هذا الوقت لفقد نصف وزنها (*Boonruang,* ١٩٨٤). وتتم عملية تكسير وتحلل أوراق المنجروف بفعل الكائنات الدقيقة من الفطريات والبكتيريا والحيوانات الأولية. وقد أمكن عزل أكثر من ٤٠ وحدة تصنيفية *taxon* من الفطريات من على أسطح أوراق أشجار القرم من جنسى *Avicennia & Rhizophora* بطريقة الغسيل للأوراق والمشاهدة المباشرة (جدول ٢)، ومنها الأجناس الآتية:

Aspergillus, Choanephora, Cladosporium, Curvularia, Fusarium, Nigrospora, Penicillium, Pestalotiop.sis, (Kuthubutheen, 1985) Trichoderma, Zygosporium.

ولم يمكن إثبات علاقة واضحة بين كمية التانينات *tannins* فى أوراق المنجروف والعدد الكلى للفطريات عليها. إلا أن أوراق نبات أفسينيا كانت ذات محتوى أقل من التانينات مقارنة بأوراق نبات ريزوفورا ذات المحتوى الأكبر من فطر فيوزيريم .

٤ - المساهمة فى دورات العناصر فى الطبيعة .

تعتبر منظومات المنجروف الوسط المثالى لإتمام دورات العناصر الكيميائية فى الطبيعة وخاصة تلك التى تحتاج إلى طبقات الأكسدة والاختزال، كما هو الحال فى دورة النيتروجين والكبريت، والخاصة بنشاط الكائنات الدقيقة المسئولة عن هذه العمليات *(Natarajan, 1984)*. حيث تسبب الظروف اللاهوائية فى تربة مستنقعات المنجروف في إتمام عملية الإختزال لمركبات العناصر وإنطلاقها إلى الجو

فى شكل غازات نيتروجينية وكبريتية، إلى جانب إطلاق العديد من مركبات العناصر فى الوسط المائى لتدخل فى سائر النظم المائية .

جدول (٢): نسب تواجد أجناس الفطريات المصاحبة لمحلول غسيل الأوراق ولأجزاء الأوراق المغسولة من نباتات المنجروف (Kuthubutheen, 1984).

النبات	الجنس	نسبة التواجد (٪) فى عدد المتعمرات الكلى لمحلول غسيل الأوراق	الجنس	نسبة التواجد (٪) فى عدد 50 من أجزاء الأوراق المغسولة
Avicennia	Fusarium	١٨,٣	Fusarium	٩.٨
alba	Penicillium	١٥,١	Cladosporium	٣٦
	Nigrospora	١٣,٩	Cephalosporium	٣٠
	Aspergillus	١٠,٣	Corynespora	١٤
	Trichoderma	٩,٩	Pestalotiopsis	١٢
	Absidia	٧,٥	Penicillium	٨
	Curvularia	٦,٣		
	Pestalotiopsis	٢,٨		
Rhizophora	Penicillium	٢٩,٧	Pestalotiopsis	١٠٠
mucronata	Aspergillus	٢٥,١	Zygosporium	٨٠
	Pestalotiopsis	١٤,٦	Cladosporium	٦٠
	Nigrospora	٧,١	Codinaea	٣٦
	Trichoderma	٦,٣	Cephalosporium	١٨
	Curvularia	٥,٤	Pestalotiopsis	١٦
	Cladosporium	٥,٠	Fusarium	١٢
			Corynespora	١٢

الفصل الثالث

الأهمية الإقتصادية لنباتات المنجروف

(أ) الإستخدامات الصناعية .

من المعروف فى كثير من بقاع العالم التى توجد بها غابات المنجروف إمكانية إستخدام أخشابها في إقامة دعامات مناجم الفحم وطرق السكك الحديدية نتيجة لصلابة أخشابها وإستقامتها (الخشب الرخو أبيض والخشب الصميمى بنى باهت اللون)، حيث تتميز أخشابها بصغر قطر عناصر الخشب بها (الأوعية). كما تستخدم هذه الأخشاب أيضا كدعامات لأسقف المساكن وغيرها من المنشآت لسكان هذه المناطق، إلى جانب بناء القوارب وإقامة السياج والمنحوتات الخشبية وإستخدامها كوقود خشبى ذى رائحة طيبة. ومن بين أنواع أخشاب نباتات المنجروف والتى تنمو فى جنوب شرق آسيا خشب "الدنشل" المعروف في قطر .

كذلك فإن من الصناعات التى نجح فيها الإعتماد على إستخدام أخشاب المنجروف كل من صناعتى لب الورق والورق. وعلى الرغم من الصفات التشريحية لأخشاب المنجروف من حيث قصر أليافه وسمك جدر خلاياه والتى تجعلها غير مناسبة للإستخدام بنسب كبيرة فى صناعة عجينة الورق إلا أن صناعة لب الورق أصبحت فعليا من أكثر الصناعات إستهلاكا لأخشاب المنجروف فى اليابان، على سبيل المثال، والتى تقوم بإستيراد الجزء الأكبر منها لعدم توافر مواقع إستغلال كافية بها لسد حاجات هذه الصناعة. إضافة إلى ذلك فإن نباتات المنجروف مناسبة أيضا لإنتاج ألياف الفيسكوز *(viscose rayon)* والمستخدمة في صناعة النسيج على النحو الذى تم رصده فى الفلبين *(Gonzales, 1977)*. كذلك يستغل كسر الخشب والأفرع الصغيرة والنشارة الناتجة عن إستخلاص الدعائم والألواح من أخشاب المنجروف فى صناعة الخشب المضغوط المستخدم في التشييد والتأسيس. بينما تستغل الأجزاء غير الخشبية من الأشجار (القلف والأوراق وغيرها) فى إنتاج المستخلصات الكيميائية مثل التانينات

والأصماغ والأصباغ وغيرها. وتمثل التانينات أكثر من ١٥ ٪ من وزن أخشاب المنجروف حيث توجد أساسا في القلف، وتعتبر من أكثر المواد إستخداما في صناعة الجلود. وبدورها يمكن إستخلاص مواد أخرى من التانينات، منها المواد اللاصقة والمواد الحافظة مثل تلك التي تستخدم لشباك الصيد المصنوعة من القطن.

(ب) الإستخدامات الطبية

تعد نباتات المنجروف مصدرا لمكونات الهرمونات (تربينات واستيرويدات) إلى جانب وجود مركب الكيومارين في أجزائها والذى يعد مصدرا يستخدم في تركيبات العقاقير. وقد ذكر العالم الإغريقي ثيوفراستس *(Theophrastus)* عام ٣٠٥ قبل الميلاد أن مستخلص بادرات بعض نباتات القرام (المنجروف) كان يستخدم قديما كمقو جنسي عام للرجال. وهذا ماأكده العالم المغربي ابن عباس النباتي عام ١٢٣٠، وأضاف أيضا أنه كان يستخلص من هذه النباتات مواد طبية لعلاج أمراض اللثة وأمراض الكبد. وقد أجريت حديثا تحاليل كيميائية على أجزاء من نباتات أفسينيا (القرم) النامية على سواحل المملكة العربية السعودية واتضح إحتوائها على مواد تعتبر مصدرا لإنتاج الهرمونات المقوية جنسيا للرجال (زهران وآخرون، ١٩٨٣).

(جـ) الإستخدامات الغذائية .

١ - في المزارع السمكية .

من المتوقع مع قدوم عام ٢٠٠٠ وبسبب تناقص مناطق المراعى الطبيعية على النطاق العالمي، وبالتالي تناقص كمية البروتين الحيواني المنتج، أن يكون المصدر الرئيسي للبروتين الحيواني في غذاء الإنسان من محصول المحيطات، والمناطق الشاطئية من العالم (برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، ١٩٨٧). ولهذا يتوقع أن يكون لتنمية المزارع المائية بمناطق المنجروف والخاصة بالأسماك والمحار والحيوانات البحرية الأخرى باع كبير في حل مشكلة نقص البروتين الحيواني الذى تتزايد حاجة سكان الأرض منه مع مرور الزمن. فالمستنقعات البحرية للمنجروف بما لها من خصائص عملية المد والجزر تسمح بإستخدامها كمزارع سمكية بعد تحديد

الإرتفاع المناسب لحواف المزرعة ومعدل ميل قاعها إعتمادا على مدى المد والجزر بها، إلى جانب مواءمة قدرتها على الاستيعاب *Carrying capacity* وإمكانها مد الكائنات المصاحبة بإحتياجاتها الغذائية بشكل قابل للاستمرار .

٢ – مرعى للأسماك والحيوانات في المصائد البحرية .

أثبتت الدراسات (مثال أودم ١٩٧٠) أن حوالى ثلث غذاء الروبيان فى مناطق المنجروف يتكون من مواد نباتية، وتمثل الأجزاء المستخدمة من المنجروف حوالى ٦٠ ٪ منها. وتتغذى الأسماك التى تعيش فى الماء الضحل عادة، بقدومها مع موجات المد إلى المناطق التى يغمرها الماء من هذه النظم، على الكائنات البحرية اللافقارية والتى تعيش فى مناطق المد والجزر. وعادة فى مثل هذه النظم البيئية الضحلة، والتى تتعرض لحركة مياه المد والجزر، يتم إزاحة كميات من المواد العضوية والدبال (والممثلة للمواد الغذائية للكائنات البحرية) من هذه النظم إلى مناطق الماء المفتوح، ويساهم بهذا فى تغذية العديد من الكائنات البحرية بها .

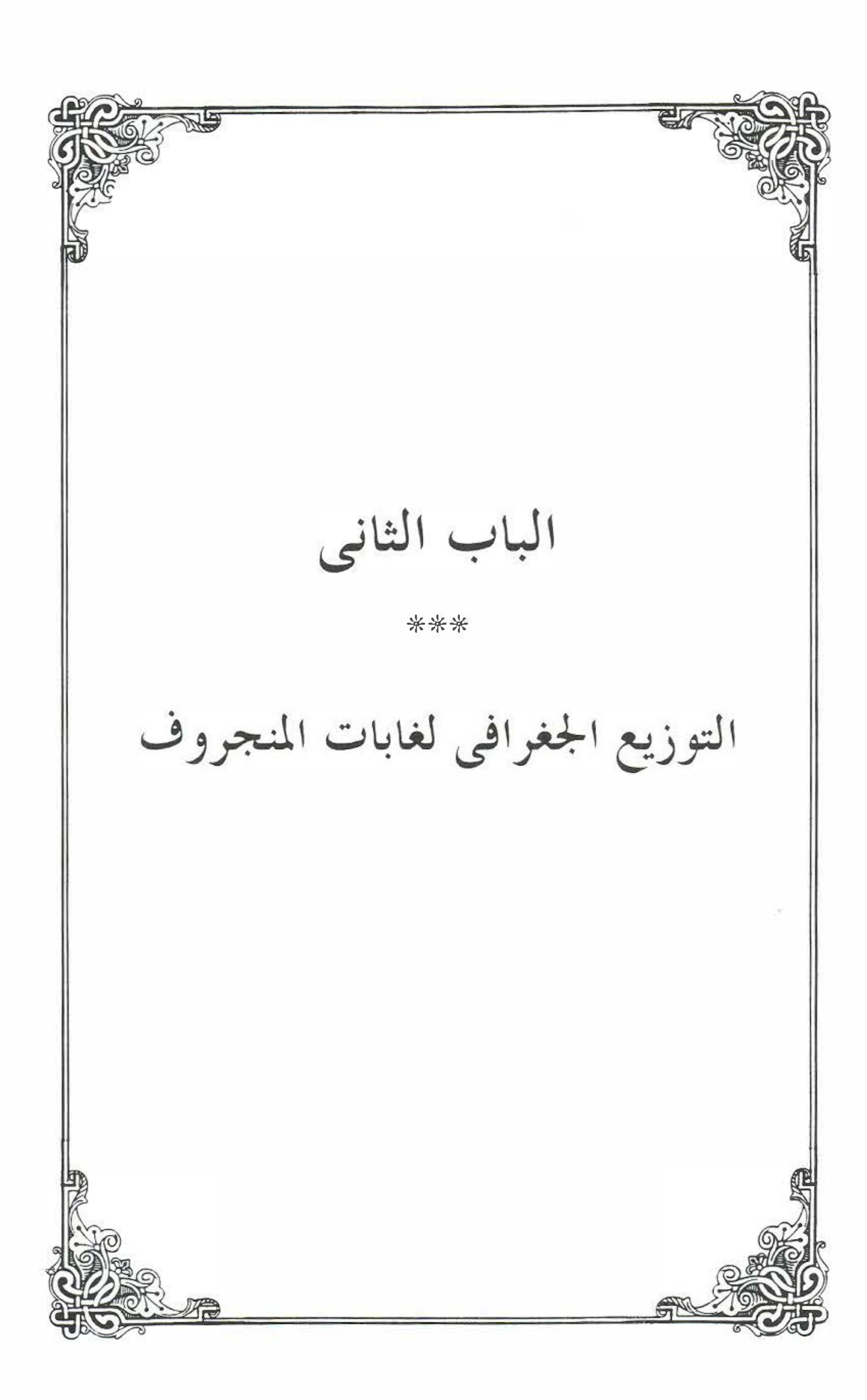
وقد تم فى الآونة الأخيرة (عام ١٩٩٠ طبقا لمنشور وزع عالميا) تأسيس الجمعية الدولية للنظم البيئية للقرام (المنجروف)، واتخذت اليابان مقرا لأمانتها وجاء تأسيس الجمعية تحقيقا لرغبة كثير من الأفراد والمؤسسات، لكى تقوم بالأعمال اللازمة للاستغلال الرشيد لهذه الثروة الطبيعية، وللحفاظ عليها، خاصة مع تزايد الحماس على المستوى الدولى فى الحقبة الأخيرة لحماية القرم المعرض للمخاطر. وتهدف جمعية القرم إلى تحقيق الآتى :

١ – دراسة النظم البيئية للقرم من حيث محتواها الحى وغير الحى .

٢ – جمع وتقييم ونشر المعلومات .

٣ – بحوث وتدريب وأنشطة حول الاستغلال الرشيد والمتواصل للقرم مع الحفاظ على نظمها البيئية .

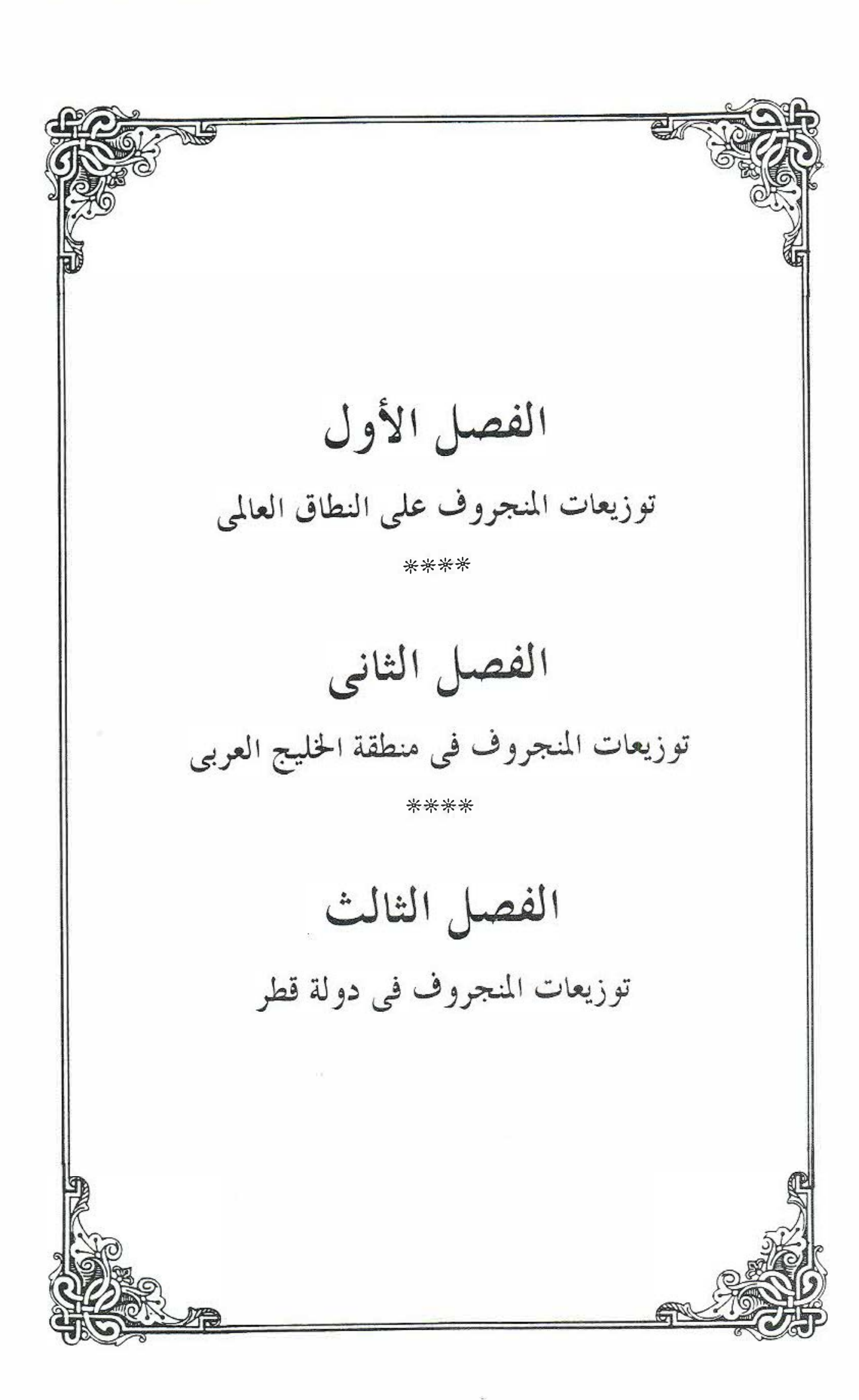
٤ – إجراءات لتوعية الجمهور بالأهمية الإقتصادية والبيئية والإجتماعية للقرم .



الباب الثانى

***

التوزيع الجغرافى لغابات المنجروف



الفصل الأول

توزيعات المنجروف على النطاق العالمى

****

الفصل الثانى

توزيعات المنجروف فى منطقة الخليج العربى

****

الفصل الثالث

توزيعات المنجروف فى دولة قطر

الفصل الأول

توزيعات المنجروف على النطاق العالمي

تنمو أشجار وشجيرات المنجروف في المناطق الحافية للبحار والشواطيء المرجانية، وتسود معظم أجزاء الخطوط الساحلية للعالم بين درجتي ٢٠ شمالا وجنوبا *(McGill, 1959)*. وقد وجدت بعض أنواعها في مناطق وصلت إلى ٣٥ درجة شمالا وجنوبا أيضا. ويوجد المنجروف بشكل عام على الشواطيء المنحدرة والحواف الطينية للجزر المرجانية. وتمثل منطقة الهندوباسيفيكي أكثر مناطق غابات المنجروف إتساعا والتي تتوافق توزيعاتها مع أماكن دلتا الأنهار وأحواضها بتلك المناطق .

(ا) التقسيم العالمى لتوزيعات المنجروف .

يمكن توزيع غابات المنجروف عالميا إلى قسمين حسبما قام به شابمان *(Chapman.1970 & 1975)* وهما :

القسم الشرقي ويشمل السواحل الشرقية لأفريقيا وسواحل أستراليا ونيوزيلندا والدول الآسيوية التي تقع بالمناطق المدارية وأهم دولها أندونيسيا والهند وباكستان وبورما وماليزيا وتايلند والفلبين وجنوب اليابان. والقسم الغربي ويشمل السواحل الغربية لأفريقيا وسواحل الأمريكتين بالمنطقة الاستوائية. ومن مجموع حوالى ٦٨ نوعا من نباتات المنجروف تم تعريفها عالميا *(Chapman, 1975)* يوجد حوالى ٦٢ نوعا من نباتات المنجروف في القسم الشرقي، بينما يوجد ١١ نوعا فقط بالقسم الغربي .

(ب) التوزيع العالمى لمساحات مناطق المنجروف .

تقدر المساحة الكلية لغابات المنجروف فى المنطقة الإستوائية والمدارية لأفريقيا وآسيا والولايات المتحدة الأمريكية بحوالى ١٥ مليون هكتار *(Marius, 1986)*، وتعد أندونيسيا أكبر الدول على النطاق العالمي من حيث المساحة التي تغطيها غابات المنجروف على سواحلها (٤ – ٦ مليون هكتار) ويعقبها في ذلك الهند (١,٤ مليون هكتار). وإن كانت هناك صعوبة في تقدير مساحات هذه الغابات نتيجة للحركة المتفاوتة

وغير الثابتة لموجات الجزر في إتجاه البحر والتي قد ينتج عنها أحيانا إضافة مساحات إلى اليابسة على الشواطىء. بينما تقدر المساحة الكلية لغابات المنجروف بالمنطقة الإستوائية والمدارية لقارة أفريقيا وطبقا لتقديرات المنظمة الدولية للأغذية والزراعة "فاو" (FAO, 1981"b") بحوالى ٣.٤ مليون هكتار يقع الجزء الأكبر منها بدول نيجيريا وموزمبيق ومدغشقر والكاميرون وغينيا (حوالى ٢.٥ مليون هكتار).

الفصل الثانى

توزيعات المنجروف فى منطقة الخليج العربى

من الدراسات البيئية العديدة لمستنقعات المنجروف فى المنطقة العربية وجد أن هذه النباتات موجودة على طول ساحل البحر الأحمر الشرقى والغربى، وكذلك على الساحل الغربى للخليج العربى (شكل ٢) وفى الجزء الجنوبى من ساحل المغرب وعلى ساحل موريتانيا على المحيط الأطلسى. ونباتات القرام *mangrove* فى هذه المنطقة ممثلة بأنواع ثلاثة تنتمى إلى ثلاثة أجناس هى:

Avicennia marina, Rhizophora mucronata,
Bruguiera gymnorhiza

وتعد شجيرات وأشجار الأفيبا هى الأكثر إنتشارا والأغزر غطاء، وخاصة على ساحلى البحر الأحمر الشرقى والغربى. وقد أشار زهران *(Zahran, 1980)* إلى عديد من المراجع ذكرت وجود نباتات المنجروف على طول الساحل الغربى للمملكة العربية السعودية واليمن على البحر الأحمر، إلى جانب الجزء الجنوبى من الساحل الغربى للخليج العربى إبتداء من القطيف فى السعودية وحتى دبى بالإمارات العربية المتحدة:

(Dickson, 1955; Draz, 1956; Zahran,1974;
Migahid & El-sheikh, 1977; Hajrah et.al., 1980)

ويضاف إلى ذلك الجزء الجنوبى من ساحل بحر العرب ضمن المناطق الساحلية لوجود نبات أفيبا مارينا فى منطقة الخليج العربى *(Chapman, 1974)* . وكشف عن وجوده فى الكويت *(Halwagi, 1973)*، وفى إيران *(Zohary, 1963)* وفى البحرين *(Phillips,1988)*

وفى قطر *(Batanouny, 1981; Abdel-Razik & Ismail, 1990)*.

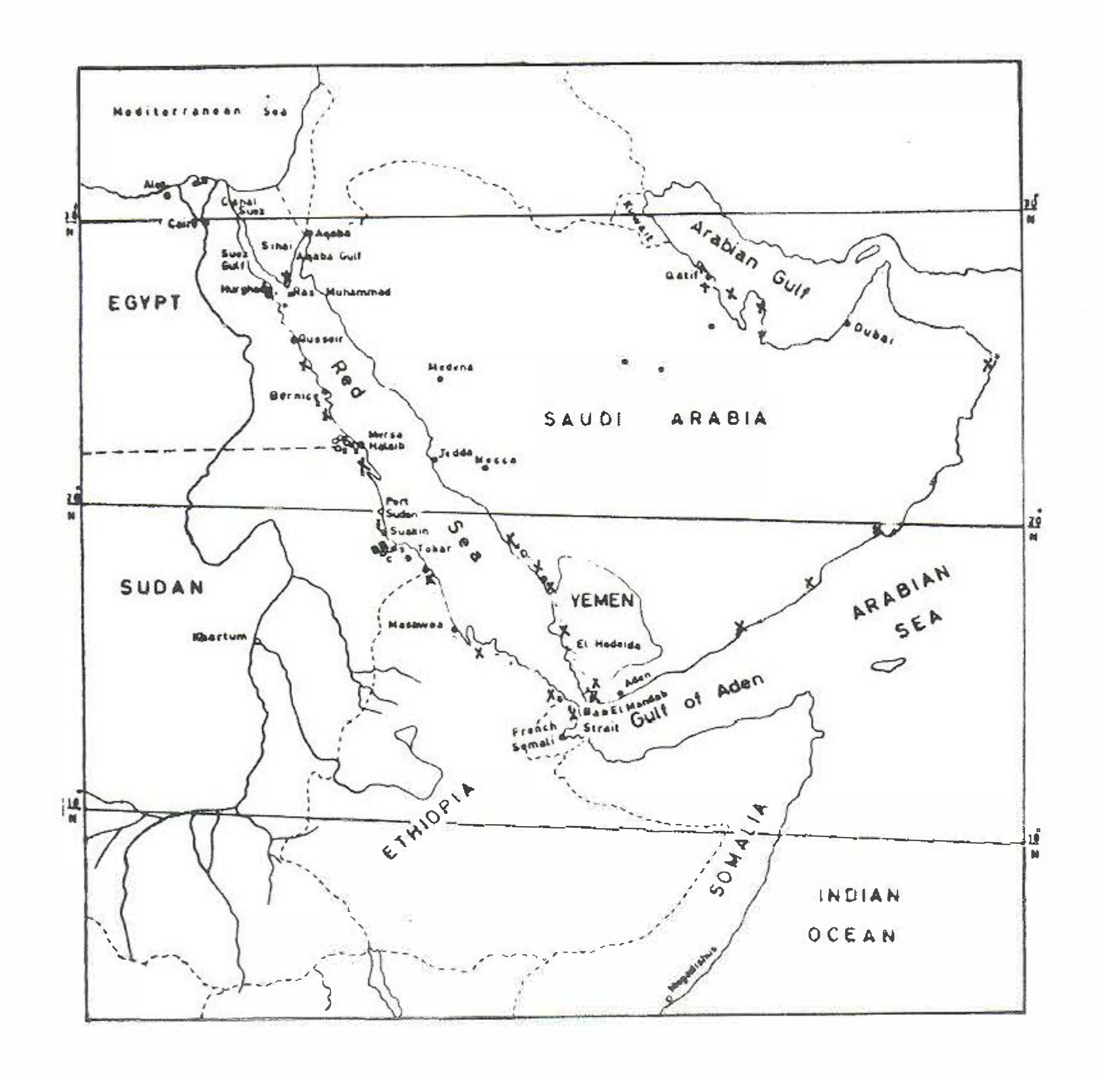
ويجب الإشارة هنا إلى أن المساحة الكلية لمستنقعات القرم فى منطقة الخليج العربى تعد مساحة محدودة مقارنة بالمناطق الأخرى لمستنقعات المنجروف بالعالم، مما يستلزم الإهتمام بالحفاظ عليها بشكل أكبر. فيوجد نبات القرم فى البحرين عند منطقة ميناء

تيوبلى وحولها فى السبخات الساحلية . وقد تم الإعلان عن محمية طبيعية *natural reserve* لمنظومة هذا النبات بدولة البحرين بمنطقة تقع بالقرب من قرية جيرداب للحفاظ على هذا النوع من النباتات .

بينما يقوم فريق من خبراء مركز أبحاث الأحياء البحرية بأم القيوين (الإمارات العربية المتحدة) بزراعة بذور أشجار القرم فى الجانب الجنوبى الغربى لخور أم القيوين، وذلك في إطار نشاطات وزارة الزراعة والثروة السمكية بالإمارات لتنمية والحفاظ على هذا النبات وبيئته .

كما وضعت سلطنة عمان الضوابط المناسبة لحماية البيئات والحياة البرية الفطرية، وصنفت ضمن ذلك مناطق مستنقعات القرم كمحميات طبيعية يمنع ردمها وتلويثها .

ويتم في دولة قطر حاليا إستزراع مناطق جديدة بنبات القرم ، والذى سنعرض له لاحقا ، كما تجرى دراسة مشروع لحماية مناطقه الطبيعية .



شكل (٢): خارطة توزيعات المنجروف (القرام) فى دول الخليج العربى وشرق أفريقيا.

الفصل الثالث

توزيعات المنجروف داخل دولة قطر

(ا) نبذة جغرافية عن دولة قطر .

١ – الموقع الجغرافى .

تقع دولة قطر فى منتصف الساحل الغربى للخليج العربى بين خطى عرض ٣٠ ′٢٤ °، ٣٤ ′٢٦ ° شمالاً و بين خطى الطول ٤٠ ′٥٠ °، ٤٥ °٥٢ ′ شرقى جرينتش (ابراهيم فؤاد، ١٩٨٧) . وهى شبه جزيرة تحيط بها مياه الخليج من الشمال والشرق والغرب بينما تشترك حدودها الجنوبية مع كل من الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية . وتبلغ مساحة دولة قطر ١١,٤٣٧ كيلومترا مربعا . ويتبع دولة قطر عدد من الجزر أشهرها : حوار ، حالول ، شراعو، الأسحاط ، ركن، البشرية ، جنان ، العالية ، السافلية ، وغيرها من الجزر والتى تشكل فى مجموعها مساحة لاتزيد على مائة كيلومتر مربع (إمبابى وعبد السلام، ١٩٩٠) . ويتميز الساحل القطرى بكثرة تعاريجه مما ينشأ عنه العديد من الأخوار ومنها : خور العديد ، الخور ، خور الذخيرة ، خور زكريت ، وغيرها . كما تنتشر على الساحل العديد من النتوءات (الرؤوس) ومنها : رأس أبو عبود ، رأس لفان ، رأس قرطاس ، رأس ركن ، رأس عشيرج ، رأس دخان ، رأس المطبخ ، وغيرها .

٢ – التضاريس .

تتميز تضاريس شبه جزيرة قطر باستواء السطح إلى حد كبير، والنقطة الوحيدة التى يزيد إرتفاعها عن ١٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر تمثل قمة تل طويل فى المنطقة التى تعرف باسم طور الحمير فى جنوب غرب قطر (١٠٣ مترات فوق سطح البحر). أما أدنى إرتفاع (٣ أمتار تحت مستوى سطح البحر) فيوجد فى سبخة دخان (عاشور وآخرون، ١٩٩١) .

وسطح شبه الجزيرة القطرية ذو تموجات طفيفة ترصعه المئات من المنخفضات، وإن تميز جنوب قطر عن شماله بوضوح أكثر لمعالم التضاريس نظرا لوجود بعض المرتفعات والهضاب والكثبان الرملية. ومن جهة أخرى فإن السبخات (الساحلية والداخلية) التى تشغل مساحات كبيرة يقع سطحها دون الأمتار الخمسة فوق مستوى سطح البحر. ونظرا لتقارب شكل التضاريس فإن نظم الصرف السطحى فى دولة قطر غير واضحة المعالم (البتانونى، ١٩٨٦) .

٣ – المناخ .

تقع دولة قطر فى نطاق الحزام الصحراوى الجاف، ويتميز مناخها بتطرف كبير فى درجات الحرارة، وتباين واضح فى كمية وتوقيت سقوط الأمطار من عام إلى الآخر. وبالرجوع إلى التغيرات السنوية فى قراءات المناخ (البتانونى ، ١٩٨٧) نجد أن أكثر الشهور مطرا تقع بين يناير وفبراير، ويتراوح المتوسط السنوى لكمية الأمطار بين ٥٧,٤ مم فى الجنوب و ٨٨,٩ مم فى الشمال. كما تتباين المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة مابين ١٧ – ٣٥ درجة مئوية، وان كانت الفروق بين النهايات العظمى والصغرى أكبر بكثير من الفروق بين المتوسطات الشهرية. أما الرطوبة النسبية فمرتفعة وتصل إلى ١٠٠ ٪ فى كثير من شهور السنة بينما تنخفض لتصل الى 5 ٪ فى شهر يوليو. والإتجاهات السائدة للرياح القوية (٤٠ – ٦٠ كم فى الساعة) هى الشمالية والشمالية الغربية .

وبحساب المتوسطات الشهرية من قراءات المناخ لعام ١٩٨٧ فى الإحصاء السنوى لدولة قطر مع قيمة الحيود المعيارى لها يتضح مدى التباين الكبير لعوامل المناخ خلال العام الواحد (جدول ٣). ويتضح بشكل عام طول فترة سطوع الشمس، وإرتفاع قيمة شدة الإشعاع، مصحوبا بإرتفاع متوسط درجة الحرارة عند حديها الأدنى والأقصى، مما ينتج عنه إرتفاع معدل التبخر بشكل كبير. كذلك فإن إرتفاع قيمة الرطوبة النسبية معظم شهور السنة (متوسط شهرى مرتفع مع حيود معيارى عالى القيمة) ، مصحوبا بإرتفاع درجة نقطة الندى، يسمح فى كثير من الأوقات بترسيب الماء على أسطح التربة والأجسام الأخرى.

ويساهم ذلك جزئيا فى إمداد النباتات وبعض الكائنات الأرضية ببعض إحتياجاتها المائية، خاصة وأن كمية الأمطار المحدودة لهذا العام قد تم ترسيبها فى فترة زمنية لم تتعدى سبعة أيام .

ومن جهة أخرى، فقد تم حساب متوسط مدى التغير فى إرتفاع ماء المد لمناطق مختلفة من سواحل دولة قطر مع قيم الخيود المعيارى لهذا التغير مستخلصا من جداول عام ١٩٨٩ *(Suda & Al-Kuwari, 1990)* ، إلى جانب حساب متوسطات نسبة تركيز الأملاح فى مياة هذه السواحل (جدول ٣) . ويتضح من ذلك أن الساحل الشرقى يمثل أكثر شواطىء دولة قطر تباينا فى مدى إرتفاع ماء حركتى المد والجزر، والذى يصاحبه بالتالى تغطية وإنحسار لماء الخليج عن مناطق واسعة من أراضى المستنقعات البحرية. هذا إلى جانب تميز مياة هذه السواحل الشرقية لدولة قطر بأقل نسبة تركيز للأملاح فيها مقارنة بمياة سواحلها الأخرى .

(ب) التوزيع النباتى للقرم فى قطر .

١ – المواقع الطبيعية لنمو القرم .

فى دولة قطر تسود عشيرة نبات القرم فى الترسيبات الطينية بين حدى المد والجزر *intertidal* خاصة على الساحل الشمالى الشرقى بمنطقتى الخور والذخيرة وخلف دلتا المد *tidal delta* الواقعة شمال منطقة الذخيرة. وتتداخل الحدود الأمامية لعشيرة نبات القرم مع الكساء النباتى الملحى الساحلى المقابل لها على شاطىء هذه المنطقة ، كما تساهم فى زيادة رقعة الترسيبات فى دلتا المد المشار اليها *(Abdel-Razik, 1991)*.

٢ – صفات موقعى الخور والذخيرة

يذكر محمد الشيانى (١٩٦٢) عن مدينة الخور كونها من أقدم بلدان قطر وأنها ميناء قديم للسفر وتشرف على خور كبير يمتد نحو ثلاثة كيلومترات داخل اليابسة. وأن من معالم الخور "عين حلتيان" وهى نبع دائم فى جهة الشمال الغربى، بنيت له بركة تتردد عليها الدواب للشرب وتصرف مياهها إلى الخليج ، وعندما تسقط الأمطار تجرى السيول فى خور المدينة من المرتفعات عند هذه العين ،

فيتراجع ماء الخليج ويصبح الخور عذبا إلى مسافة كيلومترين تقريبا ، كما تحيط بمنطقة الخور عدة عيون ومسايل ماء عذب منها " أم عبدة وأم قين ، ام سويجة".

كما يشير إبراهيم فؤاد (١٩٨٧) إلى أن منطقتى الخور والذخيرة تعتبرا من أهم مراكز صيد الأسماك فى الوقت الحاضر، وأن أعماق خليج الماء (خور الماء) عندها يتراوح بين ٠,٣ - ٢,٧ مترا عند المد، بينما تحيط الأراضى الملحية (السباخ) بالخليج من جميع الجهات. وتقع "رأس المطبخ" في أقصى الشرق شمال شرقي الخور بحوالى ٢,٥ كم بينما يقع "خور الذخيرة" ذو الخليج الضحل على مسافة ٦,٥ كم شمال رأس المطبخ .

ومن جهة أخرى تمثل "فشت أرض النوف" منطقة شعاب مرجانية ضحلة وتقع على مسافة ٥ كم شرقى رأس المطبخ . أما "فشت اليابسة" فيقع شرق خور الذخيرة بحوالى ٢,٥ كم. وجميع هذه المناطق كما سيتضح لاحقا تمثل المناطق الطبيعية لنمو المحروف فى قطر .

ويضيف المصدر السابق أيضا أنه يمكن وصف البحر حول قطر بأنه هادىء الموج (٤ أقدام كحد أقصى) الى متوسط (بين ٤ - ٨ أقدام) فى معظم شهور السنة فيما عدا أثناء فترات الرياح الشديدة حيث يرتفع الموج إلى أكثر من ٨ أقدام بالقرب من الشاطىء. ولاتزيد سرعة التيارات البحرية حول قطر على عقدة واحدة فى معظم العام. ويبلغ الفرق بين أعلى مستوى للمد وأدنى مستوى للجزر حول شبه الجزيرة فى المتوسط حوالى ١٦٠ سم . وتصل درجة حرارة سطح ماء البحر إلى حوالى ٣٥ درجة مئوية صيفا وتنخفض إلى ١٠ درجات مئوية شتاء فى المناطق الضحلة. وتعد المناطق الشمالية الشرقية من البحر حول شبه الجزيرة القطرية غنية بالعوالق والهائمات البحرية (البلانكتون) وذات إنتاجية عالية تزيد على ٥٠٠ مجم كربون مثبت/متر مكعب فى المتوسط .

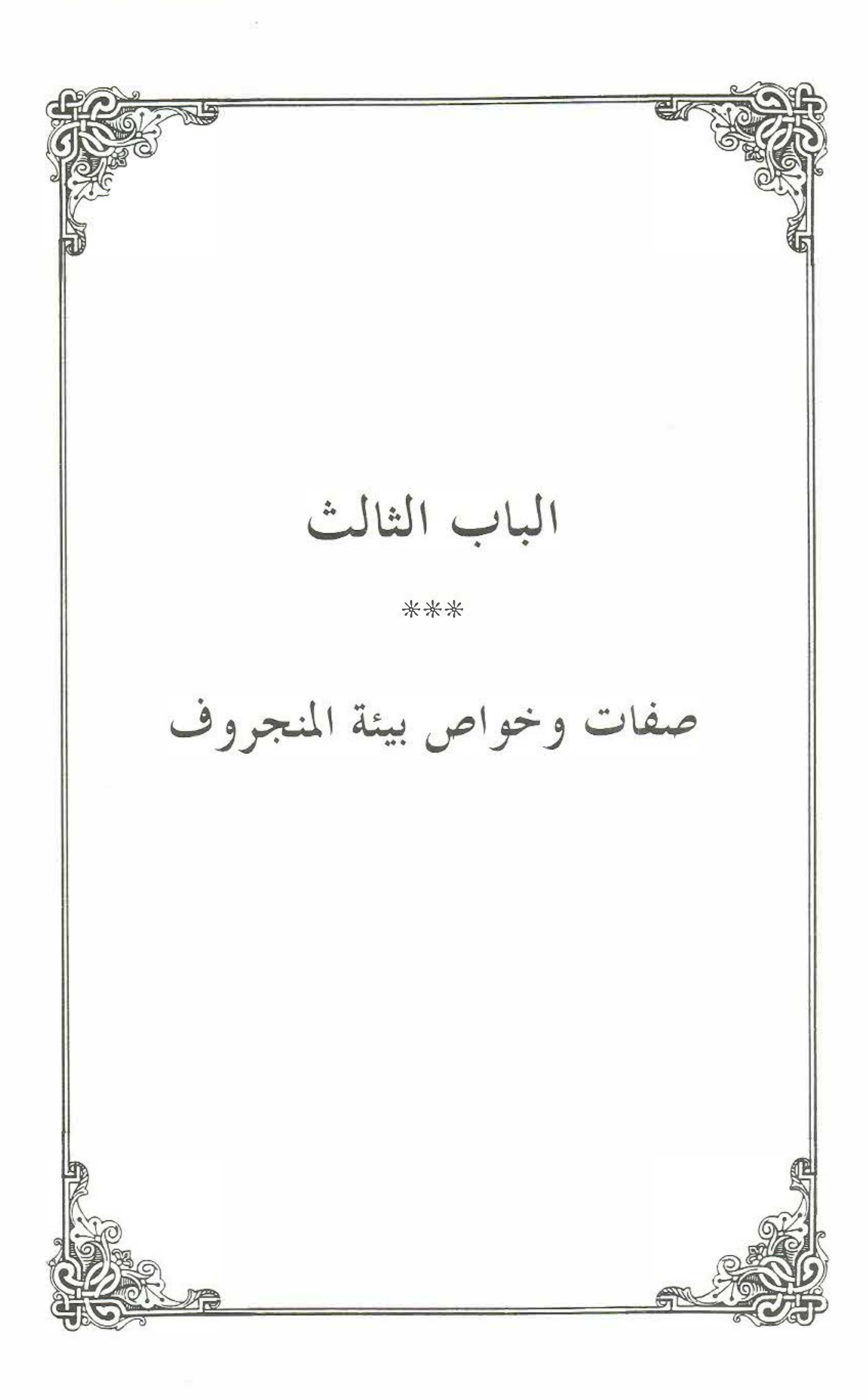
جدول (٣) : متوسطات قراءات مناخ دولة قطر (١٩٨٧) محسوبا من قراءات الإحصاء السنوى لدولة قطر.

	حرارةالهواء (°C)	رطوبة نسبية (%)	نقطة الندى (°C)	ضغط بخارى (h Pa)
القراءات المطلقة:				
قصوى-دنيا	٩,١-٤٨,٢	٥-١٠٠	٩,٨-٣١,٤	٩٩٥-١٠٢٧
متوسطات ± الحيود المعيارى:				
قصوى	٧,٨± ٣٨,٦	٤,٣± ٩٦,٠	٤,٨± ٢٥,١	٧,٧± ١٠١٦
وسطى	٦,٧± ٢٧,٢	٩,٧± ٥٨,٥	٤,٣± ١٦,٩	٧,٧± ١٠١٠
دنيا	٦,٨± ١٨,٣	٦,٩± ١٣,١	٣,٧± ٠,٣	٧,٣± ١٠٠٤

	سطوع الشمس (mW/ sq.cm)	شدة إشعاع (hours)	كمية المطر (mm)	التبخر (PAN, mm)
المجموع	٣٥٨١,٥	١٨٨٩٤٠	١٦,٢٠ "٧يوم"	٣١٥٩,٥
قصوى/يوم	١٢,٣	٦٨٤,٦	٢٨,٠	٢٤,٤

متوسطات مدى التغير فى إرتفاع ماء المد (سم) على سواحل قطرلعام ١٩٨٩ (± الحيوالمعيارى).

المنطقة	أعلى مستوى	أدنى مستوى	المدى	الملوحة
الساحل الغربى	١٢,١± ٨٠,٢	٦,٣± ٨,٣-	٨,٤± ٨٨,٥	٠,١٥± ٥,٨٨
الساحل الشمالى	٢٠,٩± ١٨٤	٤,٧± ٧,٣	٣٢,٨± ١٨٨	٠,٤٠± ٤,٥٣
الساحل الشرقى	٣٦,٧± ٢,٥	٨,٢± ٦,٠	٢٨,٨± ٢١٣	٠,١٢± ٤,٤٧
موقع الخور	٢٠٢,٠	٢,٠	٢٠٠,٠	٤,٤٠



الباب الثالث

***

صفات وخواص بيئة المنجروف



الفصل الأول

الخواص الموقعية لبيئة المنجروف

****

الفصل الثانى

الخواص البيئية والفسيولوجية للمنجروف

****

الفصل الثالث

الخواص التركيبية والتشريحية للقرم

****

الفصل الرابع

توزيعات الأفراد النباتية للمنجروف وعلاقتها بالبيئة

الفصل الأول

الصفات الموقعية لنباتات المنجروف

(ا) فى بيئة نباتات المنجروف (القرام) عامة .

نباتات المنجروف هى أشجار وشجيرات تنمو فى المياه المالحة الضحلة على سواحل البحار والمحيطات الواقعة مابين مدارى الجدى والسرطان، لذلك فإن تجمعاتها وعشائرها تسمى "المكونات النباتية المدارية". ونجاح نمو هذه النباتات على السواحل يعتمد على أربعة عوامل أساسية، سنعرض لها بالتفصيل لاحقا فى المتن، وهى :

١ - درجة حرارة الجو .

٢ - ملوحة المياه .

٣ - طبيعة تربة السواحل .

٤ - قوة ومدى المد البحرى والأمواج .

حيث تنمو أشجار وشجيرات المنجروف فى مستنقعات بحرية على الشواطىء فى منطقة المد والجزر وفى أخوار محمية بشكل طبيعى من حركة الماء الشديدة والتيارات القويةوالتى تتيح عملية ترسيب المواد العالقة على قيعانها ، كما تمنع إنتزاع البادرات الصغيرة لهذه النباتات.

قسمت نباتات المنجروف "القرام" تبعا لطبيعة أرض السواحل التى تمتد عليها إلى ثلاثة أقسام هى :

١ - قرام الشعاب المرجانية *(coral reef mangrove)*.

٢ - قرام التربة الرملية الطينية *(sand-mud mangrove)*.

٣ - قرام الخث *(peat mangrove)*.

تستمد غابات المنجروف (نباتات القرام) معظم صفاتها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية من وجودها فى مستنقعات بحرية وإمداداتها من تسرب الماء العذب اليها من الأراضى الداخلية المحيطة بها. وتتميز نباتاتها بشكل خاص بقدرتها العالية للمعيشة بنجاح فى الماء

المالح والعذب على حد سواء. وإن كان لبعض أنواع نباتات المنجروف خاصية ذاتية تفضيلية *specific preference* للمعيشة فى مستوى مرتفع من درجات الملوحة. وعلى الرغم من أنه قد تم مشاهدة بعض الأنواع من نباتات المنجروف تعيش فى بيئة الماء العذب بشكل كامل، كما هو الوضع فى تلك النباتات التى تستوطن مصبات ودلتا الأنهار بالمناطق الإستوائية، فإن الأنواع ذات الخاصية التفضيلية للملوحة المرتفعة يمكنها تحمل درجات ملوحة زائدة خلال بعض المواسم يصل فيها تركيز الأملاح إلى درجات تقابل ضعف أو ثلاث أضعاف تركيزها فى ماء البحر *(Ball, 1988 "a")*.

وتعتبر نباتات المنجروف عامة من النباتات التى تفضل المياه المالحة *preferential halophytes* مما يتيح لنباتاته أن تنمو فى مناطق ساحلية لاتستطيع أن تنمو فيها نباتات المياه العذبة. ومن ناحية أخرى لاتستطيع تلك النباتات أن تتحمل الإنخفاض الكبير فى درجة حرارة الجو، وهذا مايفسر وجودها وإزدهارها فى المناطق الساحلية التى يزيد فيها متوسط درجة حرارة الجو فى أبرد شهور السنة بشكل عام على ٢٠ درجة مئوية *(Zahran, 1980)*.

(ب) فى بيئة نبات أفيسينيا (القرم) خاصة .

غالبا مايكون إنتشار نبات القرم فى إتجاه البحر أو نمو بعض أفراد هذا النبات فى إتجاه اليابسة نتيجة مباشرة للنظام المائى *hydrologic system* بالمنطقة إلى جانب شكل عمليات ترسيب حبيبات التربة العالقة والتى تقوم بإعداد مواقع مائية ضحلة تساهم فى نمو البادرات *(Adegbehin & Nwaigbo, 1990)*. والتربة النموذجية لنمو هذه النباتات هى التربة الطينية التى تحتوى على نسبة عالية من المواد العضوية *(Walsh, 1974)*. هذا ويتباين معدل الترسيب على سطح التربة *sedimentation* فى مناطق المنجروف تبعا لإختلاف ظروفها البيئية. فقد تراوحت معدلات الترسيب فى منطقة شيتاجونج بآسيا مثلا فى المتوسط بين ١٠ – ٥٢ سم *(Karim et.al., 1984)*، وقد صاحب المعدلات الأعلى فى ترسيب التربة نمو أكبر فى أطوال الأشجار المنزرعة، كما صاحب ذلك قيم أعلى فى التوصيل الكهربائى *(electric conductivity)* ودرجة الحموضة (pH) وكمية الكلوريدات والبيكربونات والكبريتات. ولقياس معدل ترسيب

التربة فى المنجروف بطريقة بسيطة لوحظ أن الجذور الجانبية لنباتات القرم تنمو فى ترتيب محيطى إبتداءا من سطح التربة عند إنبات بادراتها، وبالتالى يمكن الحصول على تقدير تقريبى لمعدل الترسيب بقياس عمق الترسيبات من سطح التربة وحتى بداية خروج الجذور الجانبية وبإستخدام متكررات من النباتات فى الموقع .

غالبا ماتكون التربة في مستنقعات القرم مكونة من وحل أسود لزج يمثل تربة غنية تحتوي على كم كبير من العناصر الغذائية تكونت بفعل التحلل البيولوجي بواسطة الكائنات الدقيقة والتفاعلات الكيميائية الأخرى بهذه المنطقة. وتتم عملية تكوين تربة المستنقع (الوحل) بتراكم الطمى والطين الذى تجرفه السيول وماء الإنسياب السطحى بواسطة الوديان من المناطق الداخلية وإختلاطه بالرمال والأصداف والقواقع البحرية. وتقوم الكائنات الدقيقة (بكتيرات، فطريات، والطحالب الخضراء المزرقة *cyanobacteria*) عند إنحسار ماء المد بتحليل الأجزاء النباتية الساقطة على التربة والمواد العضوية الأخرى مطلقة عناصرها الغذائية (لوحة ٣). وتعتبر الرائحة العفنة لغاز كبريتيد الهيدروجين هو نتاج نشاط بكتيريا الكبريت فى هذه المنطقة والظروف اللاهوائية *anaerobic* السائدة فى تربتها. كما ينتج عن تحلل وتفتت القواقع والأصداف إطلاق قدر كبير من الكالسيوم فى هذاالوسط مما يخفف من درجة حموضة التربة .

ومن جهة أخرى، يرجع معظم نشاط النترته *nitrogenase activity* فى تربة المنجروف إلى تحلل المادة العضوية فى الترسيبات السطحية من التربة وليس إلى التثبيت النيتروجينى فى منطقة الريزوسفير *rhizosphere* للجذور الحية. وبالتالى يحتاج معظم هذا النشاط للهواء وينخفض تحت الظروف اللاهوائية ***(Hicks & Silvester, 1985)***. ويكون أعلى معدلات نشاط التثبيت النيتروجينى *nitrogen fixation* مرتبطا بوجود الجذور التنفسية ومايكسوها من طحالب خضراء مزرقة مثبتة للنيتروجين الجوى .

تنتشر فوق وفى داخل تربة المنجروف العديد من الكائنات الحية التى تساهم فى تجزىء المواد العضوية الميتة منها السرطانات العازفة وحلزونات الولك الصغيرة وحلزونات القرم الكبيرة، بينما تتجمع البرونقات حول الأشجار النائتة وجذوعها،

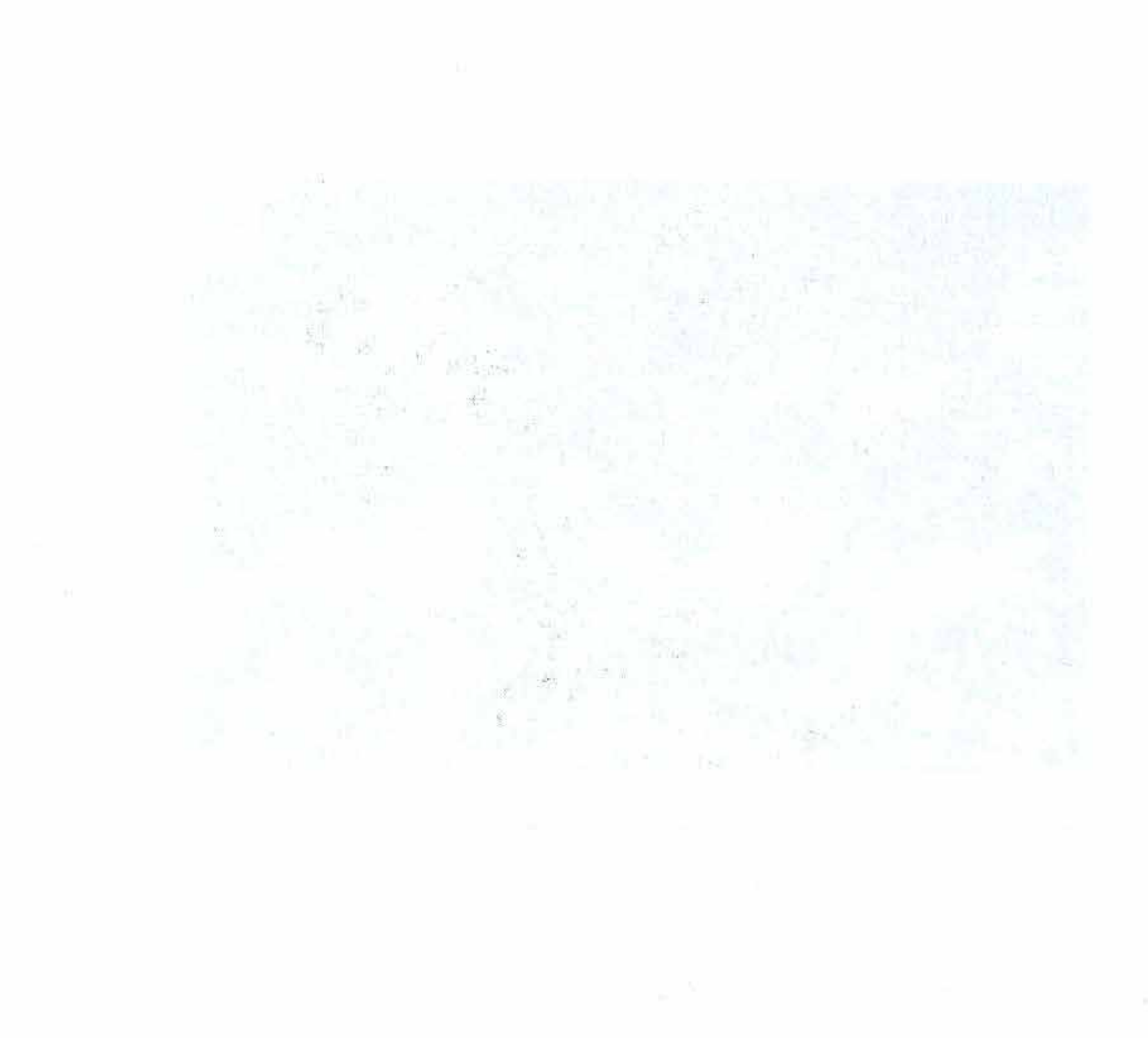
ويلتصق المحار ببعضه البعض في أي مكان مناسب. ولسرطانات البحر التي تعيش في بيئة المنجروف الساحلية دور فعال وهام في إكمال دورات العناصر الغذائية برفع معدلات تفتت وتحلل النثار من المواد النباتية وبقاياها .

في مواقع القرم بقطر تتميز التربة بأنها غالبا ماتكون دقيقة القوام وتتكون من خليط من الرمل الناعم وكسر ومسحوق حجر كربونات الكالسيوم مما يعطي للتربة لونها الأبيض بينما يميل في الطبقات تحت السطحية (١٥ - ٢٠ سم) إلى اللون القاتم والأسود نتيجة لعمليات التحلل اللاهوائي (ظاهرة الغدقان ***water logging*** أو الخيوسة في الإسم المحلي) . وينتج عن نشاط بكتريا الكبريت إنتاج الرائحة الكريهة المميزة لهذه المناطق .

وتمثل بيئة نبات القرم في دولة قطر موقع تجميع المواد التربية العضوية الدقيقة والعالقة في ماء الانسياب السطحي ***run-off*** والجريان الأرضي ***run-on*** والمسارب والوديان المجمعة لماء المطر من الأراضي المرتفعة المحيطة بها. وتتجمع كل هذه الرواسب تدريجيا مكونة ترسيبات طينية حول جذور النبات والأجزاء السفلية من سيقانه وجذوعه، ثم ترتفع هذه الرواسب تدريجيا فوق حدود الجزر وأمام السبخة الساحلية في شكل دلتا تقطعها العديد من الأخوار الصغيرة والمتشابكة والتي تساهم في تصريف ماء المد عند تراجعه .



لوحة (٣) : تجمع النثار والبقايا العضوية فوق سطح التربة محجوزا بين الجذور التنفسية أفرع نبات القرم (رأس المطبخ - الخور، قطر ١٩٩١)



الفصل الثانى

الصفات البيئية والفسيولوجية لنباتات المنجروف

(أ) الصفات البيئية .

تنمو نباتات المنجروف فى أحسن صورها فى المناطق الإستوائية ***tropical regions*** بما تتميز به من ظروف مناخية خاصة. ولهذا فإن لأشجار المنجروف مميزات خاصة بها من حيث تأقلمها فسيولوجيا وتركيبيا على المعيشة فى ظروف بيئية خاصة من تربة وماء ومناخ لاتستطيع الكثير من النباتات الأخرى المعيشة فى كنفها، حيث تفتقر التربة للهواء ويحتوى الماء على نسبة مرتفعة من الملوحة بينما يسود المناخ الحار والرطب بيئتها. وتمثل نباتات مستنقعات القرام مثل الأفيسينيا (القرم) والريزوفورا أحد أنواع النباتات المائية المغموسة (أو النباتات المائية الظاهرة ***emergent hydrophytes***) التى تنمو فى المياه الضحلة. ولذلك فإن جذور هذه النباتات والأجزاء السفلية فقط من سيقانها هى التى تكون تحت سطح الماء بصفة دائمة، أما الجزء الأكبر من سيقانها وأوراقها وأزهارها وثمارها فيكون بصفة دائمة فوق سطح الماء. ومن ثم فإن النباتات المائية المغموسة تمثل مرحلة إنتقالية مابين النباتات المائية والنباتات الأرضية. وفى معظم الأحيان تغمر الأجزاء السفلى من نبات القرم وأحيانا كل النبات بماء المد بينما ينحسر جزئيا عن النبات مع إنحسار البحر أثناء موجات الجزر تاركا فرصة محدودة يوميا لجذوره التنفسية ***(respiratory roots)*** والتى تصعد قائمة فوق التربة، لإعادة إمداد الأجزاء التحتية من النبات باحتياجاتها من الأوكسجين الجوى لتنفسها (لوحة ٤) . كما تلعب هذه الجذور دورا كبيرا بالإسهام فى ترسيب التربة الدقيقة جدا والتى تميز قيعان هذه المستنقعات مستغلة حركة المد والجزر اليومية. ومن جهة أخرى تقوم الغدد الملحية **salt glands** على أوراق نبات القرم بإفراز الأملاح الزائدة الموجودة داخل أنسجته إلى الخارج لتغسل بماء البحر والمطر أو لتذروها الرياح بعد جفاف هذه الإفرازات .



لوحة (٤) : غمر جزئى لنباتات القرم مع موجات المد اليومية
(الخور، قطر ١٩٩٠)

توجد أشجار أفسينيا مارينا (القرم) في مدى واسع من خطوط العرض ***latitudes*** يقع مابين ٣٠ درجة شمالا و ٣٨ جنوبا، ويبدو أن إنخفاض درجة الحرارة يسبب توقف نمو هذه الأشجار خارج هذه الحدود (*Duke, 1990*). ومن المعتقد أن الوحدات التقسيمية ***taxa*** لنبات أفسينيا مارينا قد تحتوى على عدة أشكال أو أنواع مختلفة ***varieties*** من حيث سلوكها الفينولوجي. ويرجع ذلك إلى التباين الواضح بين أشجارها التي تنمو في المناطق المختلفة وخطوط العرض المتباينة من حيث فترات إزهارها وإثمارها ونضج الثمار. وقد أظهرت الدراسات العديدة لهذا النبات وجود شكلين رئيسيين من التباين، يمثل الأول التباين الموسمي الواضح في كمية الأزهار والوحدات التكاثرية الناتجة عنها، بينما يمثل الثاني عدم وجود تباين واضح في توقيت حدوث هذا النشاط التكاثري من سنة إلى أخرى في نفس الموقع مما يشير الى خصوصية حدوث التطورات الفينولوجية ***phenological development*** لكل موقع على حدة.

وقد أمكن إثبات أن المظاهر الرئيسية المرتبطة بتوقيت بداية إزهار النبات ***anthesis*** يرتبط باختلاف درجات الحرارة السائدة بين المواقع المختلفة ، بينما كان لطول الفترة الضوئية (طول فترة النهار اليومية ***photoperiod*** تأثير كبير في تنشيط بداية الدورة التكاثرية للنبات ***reproductive phenophase*** (*Duke, 1990*). وقد لوحظ حدوث إختصار لطول مدة المراحل الفينولوجية الخاصة بعملية التكاثر (أى إرتفاع معدل النمو اليومى) مواكبا لإرتفاع درجة الحرارة، كما تم تسجيل أقصى معدل للنمو حول ٢٨ درجة مئوية. كما سجل إرتفاع معدل عملية الإزهار (عدد الأزهار الناضجة منسوبة إلى عدد البراعم الزهرية الكلية المنتجة) مع إرتفاع متوسط الحرارة اليومى، حيث وصلت إلى قيمة لمعدل الإزهار تمثل حوالى ٧٠٪ فى المتوسط عند درجات حرارة أعلى من ٢٥ درجة مئوية، بينما إنخفض هذا المعدل إلى الصفر بإنخفاض متوسط الحرارة اليومى إلى أقل من ١٨ درجة مئوية .

ومن جهة أخرى لم يمكن إثبات أية علاقة بين نضج وإنتشار الثمار من جهة والتغيرات فى خطوط العرض أو درجة الحرارة أو غيرها من العوامل المناخية الرئيسية من جهة أخرى، وهو نفس ماينطبق على نسبة عقد الثمار على الشجرة من مجموع الأزهار

الكلى المحمولة عليها مما يدل على أن الصفات الموقعية الخاصة بكل موطن لهذا النبات تلعب الدور الرئيسي في مدى نجاح عملية الإثمار.

وقد أظهرت الدراسات أن النمو الأمثل *optimum growth* لأوراق نبات أفسينيا مارينا (القرم) يقع عند متوسط درجات حرارة حول ٢٠ درجة مئوية *(Davie, 1982)* ، بينما يتوقف نمو أوراق هذا النبات كلية بإنخفاض درجة حرارة الجو إلى حوالى ١٢ درجة مئوية *(Saenger & Moverley, 1985) ; Farrant et.al., 1986)* وإن كان لنسبة الرطوبة وكمية الأمطار أيضا أهمية كبيرة من حيث تأثيرها على نمو الأوراق، وهو ماينطبق أيضا على نمو سيقان هذا النبات *(Duke, 1990)*.

(ب) الصفات الفسيولوجية .

١ – إستخدام مقنن للماء .

بالرغم من نموها في بيئات ذات مصادر غير محدودة من الماء المالح فإن نباتات المنجروف تتميز بالتحفظ فى إستخدامها للماء الضرورى لعملياتها الفسيولوجية *"water conservation"* . ويرجع ذلك أساسا إلى أن الماء المالح يعتبر وكأنه وسط جاف من الناحية الفسيولوجية للنباتات، وهو بذلك غير مناسب لنمو النباتات الأرضية. ويرجع سبب ذلك إلى إنخفاض معدلات إمتصاص الماء *water-uptake* في الأوساط المغمورة بالماء *water-logged* أو المشبعة به عنها في الوسط ذات التصريف الجيد للماء الزائد *(Naidoo, 1985)*، وبالتالى يكون إمداد السيقان والمجموع الخضرى بالماء منخفضا فى البيئات ذات الإمداد غير المحدود منه، والذى بدوره يصبح محددا لنمو النبات بسبب إرتباط عملية البناء الضوئى *photosynthesis* بعملية إستخدام الماء .

ومن صور التحفظ فى إستخدام الماء قدرة أنسجة نبات أفسينيا (القرم) عالية الكفاءة فى إستخدام المياة داخلها (إنتاج وزن أكبر لكل وحدة ماء مستخدمة فى ذلك) *water-use efficiency* بالمقارنة بالنباتات التى تعيش في وفرة من الماء العذب . كما يستطيع هذا النبات أيضا الإحتفاظ بهذه الكفاءة عند التدرجات المختلفة فى درجة الملوحة *(Ball & Farquhar, 1984)*. وقد إتضح أن

التحفظ في إستخدام الماء لدى هذا النبات هو السبب الرئيسي لبطء وثبات معدل نموه على طول تباينات التدرج في الملوحة *(Ball, 1988"b")*. ذلك إلى جانب الصفات التشريحية والفسيولوجية المميزة له والتي تعمل على زيادة تحمل النبات لإرتفاع درجات الملوحة في وسط معيشته. ويتضح من هذا شكل من الصفات الفسيولوجية التي تمكن أشجار القرم من المعيشة في بيئات مالحة ومواطن تتعرض أحيانا لزيادة شديدة في تركيز الأملاح بمائها ***hypersaline*** بحيث تمنع معظم الأنواع النباتية الأخرى من المعيشة بها .

٢ – صفات جفافية لأوراق المنجروف .

يبدو التأقلم البيئي – الفسيولوجي لنباتات المنجروف ***eco-physiological adaptation*** واضحا في صفات أوراقه الخضرية التي تشابه بدرجة كبيرة الكثير من صفات نباتات البيئات الجافة ***xerophytes*** بما فيها وجود أدمة ***cuticle*** سميكة وطبقة شمعية تغطي الأوراق وشعيرات وزوائد خارجية فوق البشرة لتقليل فقد الماء الناتج عن النتح ***transpiration*** إلى جانب وجود أنسجة عصيرية لتخزين الماء. وقد وجد أن عدد الثغور ***stomata*** في وحدة المساحة تقع أيضا في نطاق العدد العادي للثغور على أوراق النباتات الملحية ***halophytes*** *(Waisel, 1972)* بينما تختلف عنها في وجود الثغور غالبا على السطح السفلي فقط من الورقة بعكس تلك الخاصة بالنباتات العشبية الملحية. ومن جانب آخر فإن الزوائد السطحية المميزة للسطح السفلي من أوراق نبات القرم قد تمثل تدعيما إضافيا للأدمة على هذا السطح والتي قد تمنع كلية مرور المواد . بينما توجد بها طبقة خلايا تحت البشرة ***hypodermis*** من خلايا اسفنجية مائية تلعب دورا في تنظيم عملية فقد الماء والنتح ، ولها دور كبير في فهم العلاقات البيئية الفسيولوجية لنباتات المنجروف *(Walsh, 1974; Waisel, 1972)*.

كما ظهر أيضا أن زيادة الملوحة تتسبب في خفض المتاح من البوتاسيوم للأوراق النباتية والتي تستخدمه في عمليات البناء الضوئي وبالتالي في النمو. وهذا يفسر

سبب تناقص قدرة البناء الضوئى مع زيادة الملوحة أكثر من التأثير السام لتجميع أملاح كلوريد الصوديوم *(Ball et.al., 1981)*. خاصة وأن نبات القرم يعتبر واحدا من أكثر أنواع النباتات المتحملة للملوحة المرتفعة لقيم قد تصل الى ٢ ـ ٣ مرات مايوجد فى ماء البحر .

٣ – إفراز الأملاح الزائدة خارج الأوراق .

من الصفات الهامة لنبات القرم وجود غدد إفرازية للأملاح فى الأوراق (لوحة ٥)، وتميز جذوره تركيبا ووظيفيا لملاءمة بيئاته مرتفعة الملوحة محتلة بذلك أشكالا مختلفة من البيئات الطبيعية . ومن جهة أخرى فإن لوحداته التكاثرية (ثمار القرم) *propagules* أيضا صفاتها الخاصة لتلاءم مع ظروف بيئة هذا النبات. حيث تتميز ببدء المراحل الأولى من إنباتها وهى مازالت محمولة على أمهاتها من الأشجار (إنبات مبكر) *vivaperous* ، فإذا ماسقطت بعد نضجها إلى الماء يكون لها القدرة على الطفو لفترة زمنية كافية لمساندة البادرات الصغيرة جدا داخلها والتى تتأثر بعملية الغمر بالماء فى هذه المرحلة أكثر من تأثرها بارتفاع درجة الملوحة *(Clarke & Hannon, 1970)*.ومع قدوم موجة الجزر اللاحقة تكون هذه البادرات قد إستعدت لإكمال مراحل إنباتها، حيث تنفتح الثمرة سريعا وبشكل فعال لتغوص البذرة وتثبت نفسها فى التربة السائبة بنمو سريع لجذورها الأولى التى بدأ تكونها داخل الثمرة قبل تفتحها (لوحة ٦) . هذا وقد أثبتت دراسات التركيب الدقيق للبذرة، وتحليلها كيمائيا، ودراسات إنباتها أن نشاط الإنبات المبكر فى بذرة نبات أفسينيا وقبل تحررها عن أمهاتها *(Parmmenter et.al.,1984)* يساهم بشكل كبير فى دفع معدل انباتها فى بيئتها تحت الظروف المناسبة ليتم فى وقت قصير إلى حد كبير *(Farrant et.al., 1985)*.



لوحة (٥) : الإفرازات الملحية على سطح أوراق نبات القرم .
(رأس المطبخ - الخور ، قطر ١٩٩١)



لوحة (٦) : بدء تفتح وإنبات ثمار القرم المتجمعة تحت النبات.
(الخور، قطر ١٩٩١)

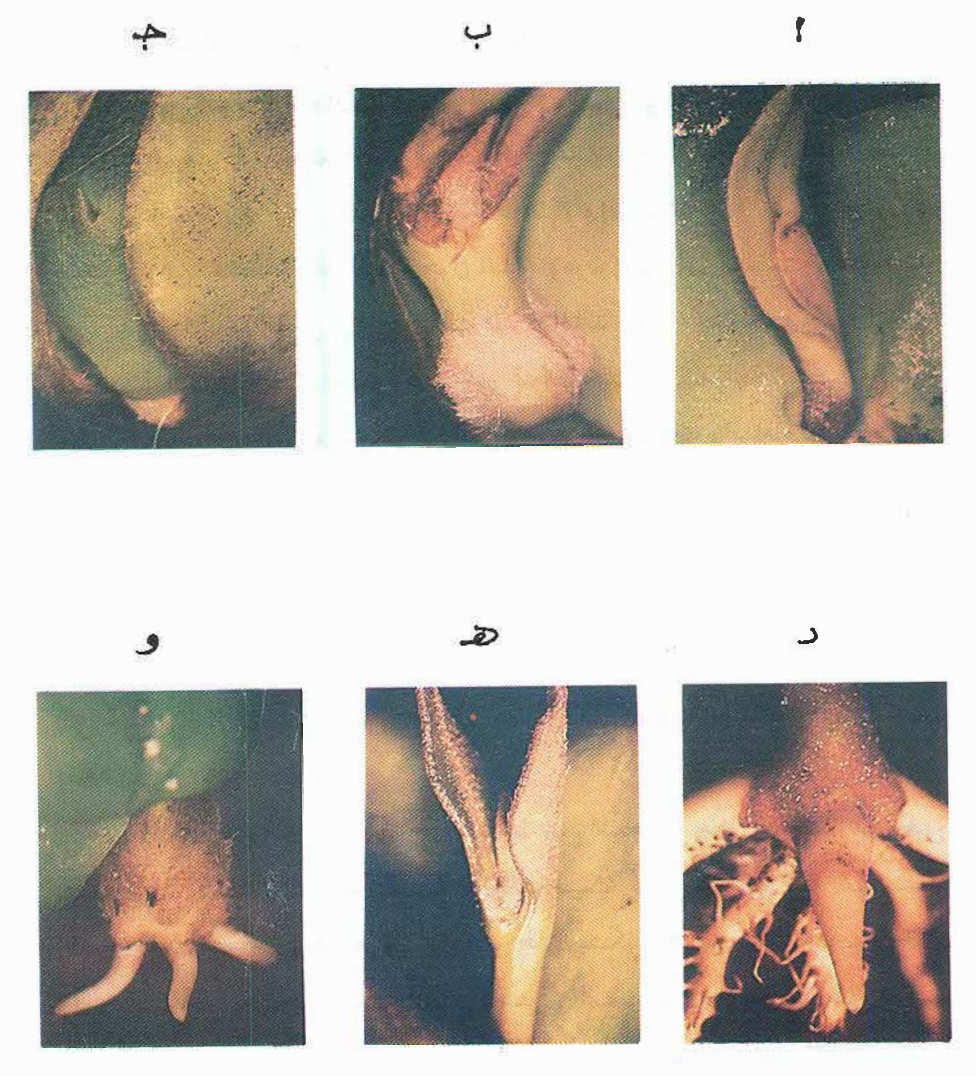
الفصل الثالث

الصفات التركيبية والتشريحية للقرم وأطوار حياته

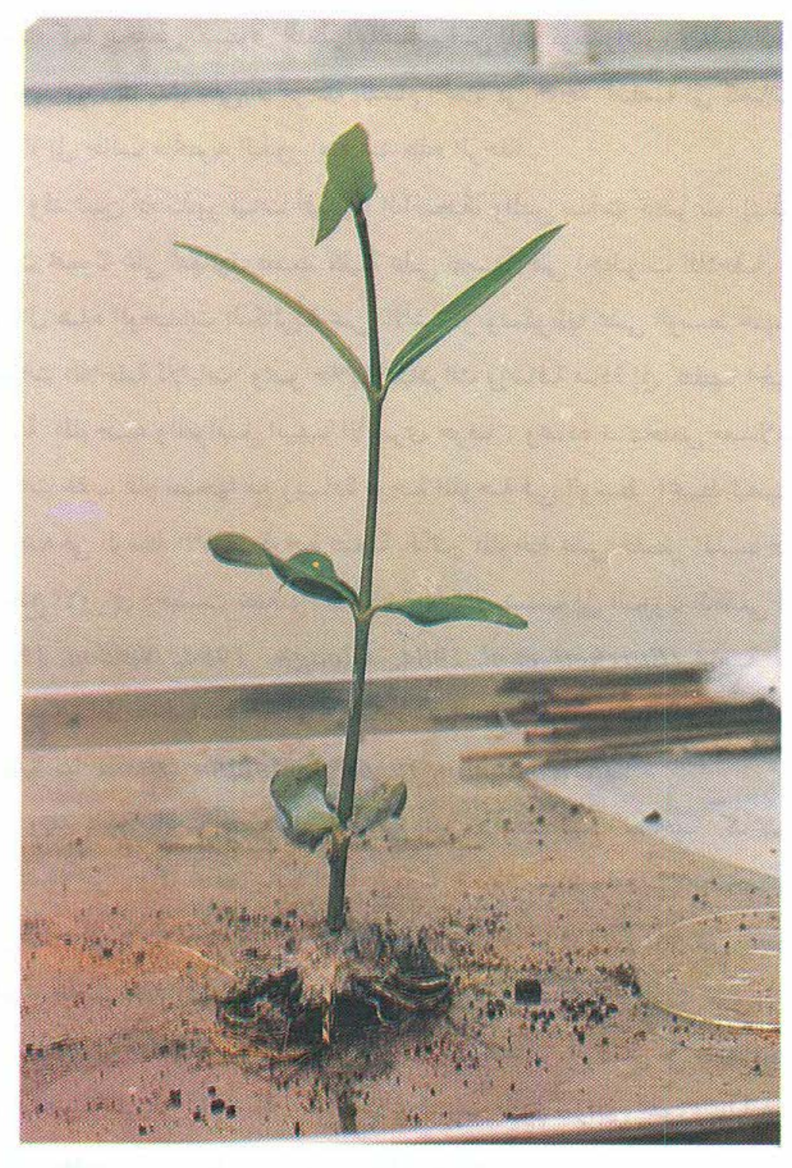
(أ) خواص الوحدات التكاثرية للقرم (بذور وبادرات) .

بالرغم من كون نبات أفسينيا مارينا (القرم) ممثلا لأحد أنواع نباتات المجروف المميزة بإنبات بذورها وهى محمولة على أشجارها الأم إلا أن ثمار هذا النوع تتحرر عن أشجارها وهى محتفظة بأغلفة الثمرة حول البذرة ودون إظهار أى صفات خارجية تدل على حدوث الإنبات المبكر بها. ومع ذلك فقد تم إثبات وجود خطوات مبكرة للإنبات في بذور أفسينيا في الفترة القصيرة قبل تحرر ثمارها. حيث تبين بدراسة التركيب الداخلى الدقيق ***ultra-structure*** للخلايا في البذور حدوث تغيرات واضحة تتضمن بداية التخصص في تركيب الميتوكوندرات ***mitocondria*** ، ونشاط فى تكوين الجسيمات الدقيقة ***polysomes*** ، وحدوث إنقسامات خلوية نشطة ***cell divisions*** ، وظهور فجوات عصيرية للخلايا ***vacuoles*** ، وهى فى مجموعها صفات تميز البذور التى تبدأ نشاط عملية الإنبات. كما ثبت حدوث هذه العملية أيضا في حالة البذور الناضجة التى تجمع من الأشجار قبل تحررها وتحفظ لفترة من الوقت بعيدا عن وسط النمو ***(Farrant et.al., 1986)*** .

من الثابت بالدراسة أن البذور التى تسقط عن أشجارها بعد نضجها تقوم فورا بمتابعة عملية الإنبات النشطة (لوحة ٧ ، ٨) حيث يتميز تركيبها الداخلى بنشاط إنقسام خلوى متسارع يتبعه تكوين فجوات الخلايا بشكل كثيف (عملية نضج الخلايا الجديدة) ، بينما يصاحب ذلك إرتفاع مستوى التنظيم ***organisation*** فى تركيب عضيات الميتوكوندرات (لتسهيل عملية التنفس) إلى جانب نشاط البلاستيدات ***plastids*** السريع وبداية إحتوائها على النشاء المخلق مبكرا بعملية البناء الضوئى فى الفلقات الخضراء . إلى جانب وجود سائر العضيات الأخرى فى حالة نشطة مثل البوليسومات وأجسام جولجى ***(Farrant et.al., 1985)*** . وتشير هذه الدراسة إلى



لوحة (٧) : شواهد الإنبات المبكر لبذور القرم كما تبدو تحت المجهر الضوئى (ا،ب،ج) والخطوات السريعة اللاحقة للإنبات (د،هـ،و) (Abdel-Razik, 1990).



لوحة (٨) : بادرة حديثة لنبات القرم (الصوبة النباتية بجامعة قطر ١٩٩١).

توقف عملية إنقسام الخلايا إذا أختزنت البذور افترة أكثر من أربعة أيام ، حيث تبدأ الفجوات العصارية فى التردى وتتشقق أغلفتها ، بدليل دخول مواد سيتوبلازمية حية داخلها، كما ينخفض مستوى التميز والتنظيم فى الميتوكوندرات ، ويفقد النشاء من البلاستيدات . مما يدل على أن مرحلة إنقسام الخلايا فى حاجة أساسية الى كميات إضافية من الماء إلى جانب ماتحتويه البذور منه عند هذه المرحلة .

وقد تبين أن بذور نبات أفسينيا الناضجة، والتى بدأت خطوات إنباتها وهى مازالت محمولة على أمهاتها، تعتمد كلية على نفسها فى الخطوات اللاحقة. فبمجرد إنفصال هذه الوحدات التكاثرية عن الأشجار وسقوطها على الوسط تحتها تصبح الخطوات اللاحقة للإنبات ونمو خلايا البادرات وإضافة مادة إلى كتلتها الحية رهينة بدرجة الملوحة والعوامل البيئية الأخرى حولها . وعادة ماتنخفض معدلات نمو البادرات عقب تمام نضجها مع زيادة درجة الملوحة فى الوسط المحيط ليصبح نموها بطيئا عنه فى الوسط الأقل ملوحة نتيجة لتأثير الملوحة على خفض المساحة الكلية لأسطح الأوراق (حيث تصغر مساحة الأوراق نسبة إلى الوزن الكلى للنبات) *(Burchett et.al.,1984; Clough, 1984; Naidoo, 1987)* خاصة وأنه من المعروف إرتباط معدل النمو بمجموع مساحات أسطح أوراق النبات ونشاط الأنسجة التمثيلية بها *assimilatory tissue (Kriedemann, 1986)* .

وتعد بذور نباتات القرم من الأنواع التى لاتجف عقب نضجها كأغلب بذور النباتات الأخرى وإنما تحتفظ بمائها لتبدأ عملية الإنبات مباشرة عقب نضجها (المحتوى المائى لها حوالى ١٧٠ - ١٩٠٪ منسوبا الى الوزن الجاف *(Farrant et.al., 1985)*. وبالتالى يتسبب فقد الماء بتعرضها للجفاف أو بعدها عن مصدر الرطوبة عقب سقوطها من الأشجار فى فقدها السريع لحيويتها والذى يمثل السبب الرئيسى فى عدم إمكان حفظ هذه البذور لأكثر من أيام قليلة . كما أن ثمرة نبات القرم ، والتى تحتوى غالبا على بذرة واحدة، تنفصل عن الشجرة الأم وهى مغطاة بغلافها الذى سرعان ماينشق عنها بمجرد تعرضه لوسط مبلل أو رطب ، وينفصل عن البذرة التى تظهر صفات تركيبية لبدايات الإنبات السابقة لهذه العملية .

وقد أثبتت الدراسات أن أقصى نمو للبادرات من البذور عقب تحررها يتم عند مستويات ملوحة تمثل ٥٠٪ من تركيز الأملاح فى ماء البحر *(Connor, 1969)* *(Clarke & Hannon, 1970; Ball,1981)*. ومن ثم وعقب نضج البادرات ، عند المرحلة التى تصبح فيها مستقلة عن إمداداتها من المخزون الغذائى فى الفلقات ، يصبح المدى الأمثل من درجات الملوحة لنموها مابين ١٠ - ٢٥٪ من مستوى ملوحة ماء البحر *(Burchett et.al., 1984; Naidoo, 1987) (Ball, 1988"a&b")*. ومن ناحية أخرى فإنه يعتقد أن كمية الأملاح الكبيرة الموجودة فى البذور، نتيجة لنمو الأشجار فى الوسط الملحى، والمخزون الغذائى الكبير لهذه البذور والمتاح للبادرات قد يكون هو العامل الذى يمكن هذه النباتات من النمو بشكل مؤقت فى مواطن من الماء العذب ولفترة محددة، وإن كانت غالبا لن تستطيع إكمال نموها بشكل طبيعى حتى تمام النضج إلى شجيرات.

(ب) خواص جذور نبات القرم .

تحيط أشجار القرم نفسها بحاشية من الجذور السطحية الطويلة التى تتفرع عنها أعداد من الجذور تخترق أعماق التربة الوحلية، بينما تخرج منها صاعدة لأعلى مجموعة كبيرة من الجذور التنفسية لإمدادها بالأوكسجين الجوى. وتنقسم نباتات المنجروف عموما إلى نوعين : نوع تنمو جذوره من أسفل إلى أعلى فوق سطح الماء ومنها نبات أفسينيا (القرم) ، ونوع آخر تنمو جذوره من أعلى إلى أسفل متدليا من الأفرع ومنه نبات ريزوفورا.

ويتميز نظام إمتداد جذور نبات القرم بإمتدادها أفقيا من أسفل الجذوع وعند مستوى التربة لأعماق قليلة الغور ووظيفتها الأساسية تثبيت النبات، بينما تخرج منها إمتدادات جذرية عرضية خاصة تنمو منتصبة لأعلى وبها فتحات دقيقة خاصة (عديسات *lenticels*) تساعد على تبادل الغازات أثناء موجات الجزر وتعرضها للهواء الجوى ، وهذا فإنه يطلق على هذه الإمتدادات إسم الجذور التنفسية *respiratory roots* (الحوامل الجذرية *penumatophores*). وهذه الجذور تعمل أيضا على إقلال حركة الماء فى منطقتها وتساهم فى حجز الرواسب بينها ورفع



لوحة (٩) : شكل تفصيلي للجذور التنفسية (لنبات القرم) تغطي بعضها حيوانات بحرية وتنمو بينها بادرات حديثة (رأس المطبخ - الخور، قطر ١٩٩١)

منسوب سطح التربة حول النبات (لوحة ٩) . وتقطع هذه الرواسب الواسعة فى مستنقعات المنجروف بالعديد من القنوات والأخوار المتفرعة والتى تعمل بدورها على تصريف ماء المد والجزر .

كذلك يتميز التركيب الداخلى لجذور نبات القرم بوجود نسيج كثيف من خلايا البرانشيمة الهوائية *(aerenchyma)* وهو ذو أهمية كبيرة لزيادة الكمية المتاحة من الأوكسجين للجذور التى تنمو فى ترسيبات التربة تحت ظروف لاهوائية نتيجة لنقص الأوكسجين *(Tomlinson, 1986)*. وتشترك هذه الجذور الهوائية فى كونها تتعرض للهواء الجوى على الأقل خلال فترات الجزر، مما يتيح للنبات الحصول على حاجته من الأوكسجين خاصة وأن إنتشار الأوكسجين خلال الهواء يحدث بسرعة تفوق ١٠٠٠٠ مرة إنتشاره في الماء . وتعد هذه وسيلة فعالة فى نبات القرم بما تمتلكه جذوره من خلايا برانشيمة هوائية تزيد عن ٧٠٪ من مجموع حجم جذوره *(Curran, 1985)*. ولهذا يتضح أنه بالرغم من تمكن جذور هذه النباتات من النمو فى وسط يبقى لفترات من الزمن تحت ظروف لاهوائية إلا أن إتمام وظائف هذه الجذور تعتمد على الحفاظ على ظروف هوائية داخل أنسجة تعيش فى ظروف لاهوائية .

(جـ) خواص المجموع الخضرى للقرم .

أشجار وشجيرات أفسيا مارينا نباتات دائمة الخضرة *evergreen* يصل إرتفاع أغلبها مابين ١ - ٤ أمتار. وأوراق النبات متقابلة وتكون مستوية الحافة وجلدية السطح، ذات لون أخضر داكن على السطح العلوى بينما تميل الى اللون الرمادى على سطحها السفلى والذى تنتشر عليه العديد من الشعيرات الصوفية الدقيقة. وللنبات أزهار صفراء صغيرة تنمو فى نورات عند آباط الأوراق وقمم الفروع (لوحة ١٠). حيث تتجمع الأزهار ذات الأعناق القصيرة أو الجالسة فى مجموعات مكونة نورات هامية. والزهرة ذات كأس أنبوبى قصير ومجزأة فى شكل خمسة فصوص بيضية، كذلك تكون أنبوبة التويج قصيرة أيضا وإسطوانية وذات أربعة أطراف متباعدة .

وتحتوى الزهرة على أربعة أسدية، ومبيض من أربعة حجرات بكل منها بويضة واحدة ، والقلم قصير ومشقوق. والثمرة علبة كبيرة لحمية متشحمة ومضغوطة من

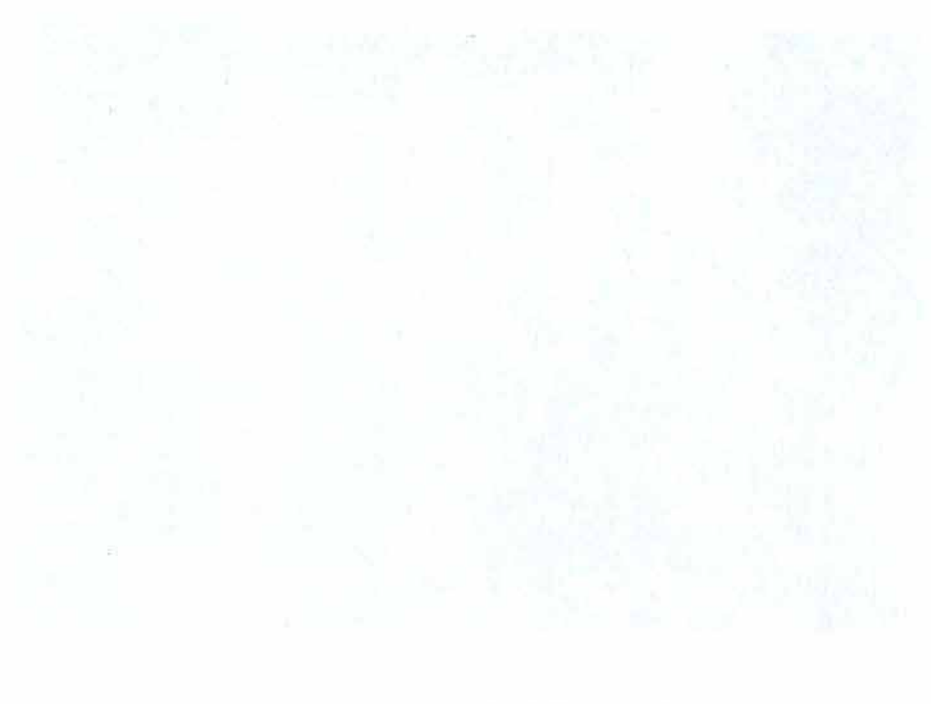
جانب للآخر ودائرية. وبالثمرة بذرة واحدة ويفتح جدار الثمرة بمصراعين *(Batanouny, 1981)*.

وبشكل عام فقد بلغت أطول الأشجار التى تم رصدها لنبات القرم فى منطقة الخليج حوالى ثمانية أمتار وذلك فى دولة الإمارات العربية المتحدة. بينما تصل عادة إلى حوالى نصف هذا الإرتفاع فى دولة قطر وفى البحرين حيث تتفاوت درجة ملوحة مياه البحر أثناء المد المرتفع فى منطقة مستنقعات المجروف فى كل من قطر والبحرين مابين ٣,٤ - ٤,٣ ٪ فى المتوسط .





لوحة (١٠) : الشكل العام للمجموع الخضرى لنبات القرم. لاحظ الثمار محمولة على الفروع الجانبية (الخور، قطر ١٩٩١)





الفصل الرابع

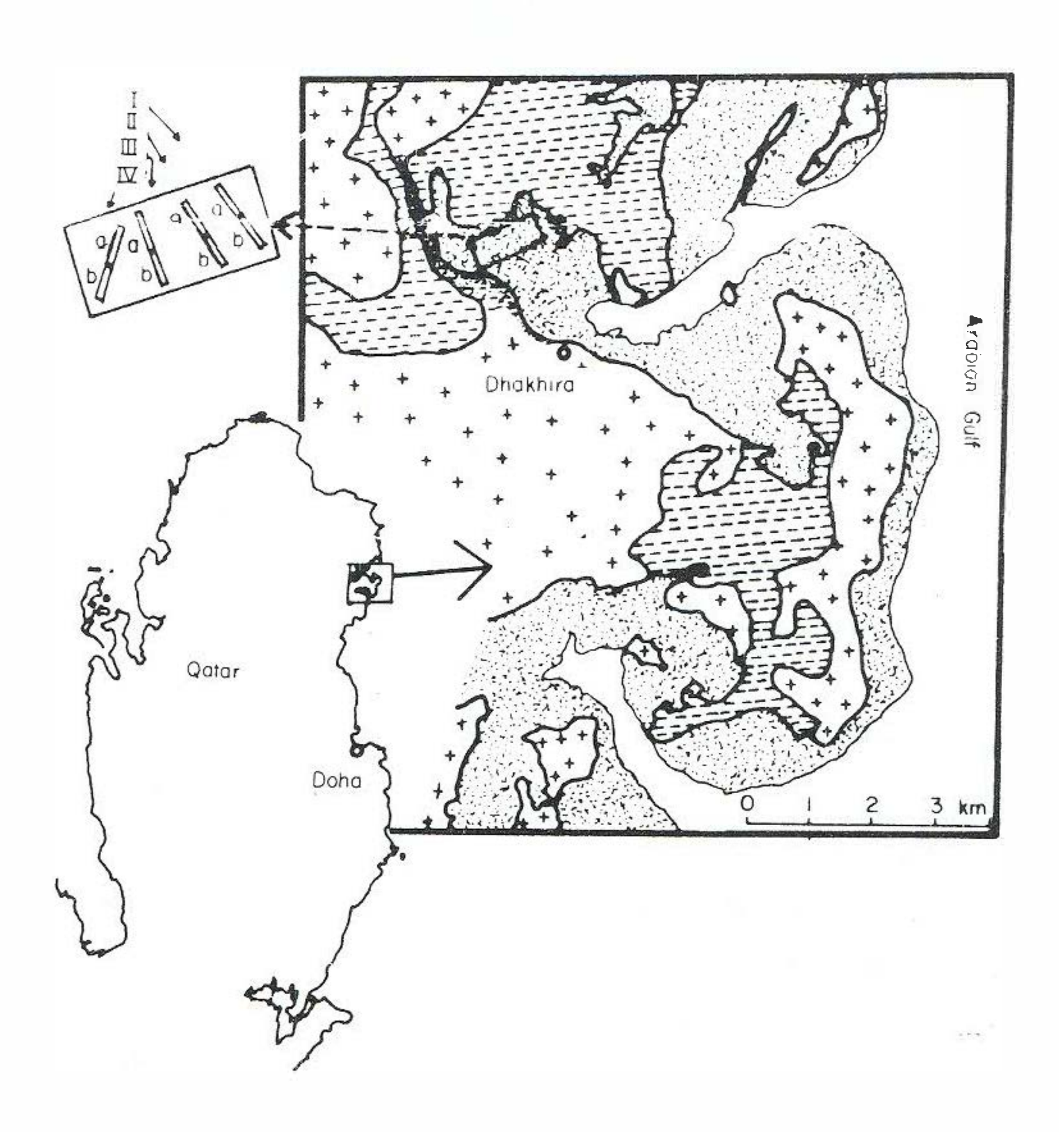
توزيعات نباتات المنجروف بدولة قطر

(ا) توزيعات أشجار القرم البالغة

من الظواهر الواضحة في غابات المنجروف وجود نمط مميز من التوزيع *distribution pattern* للأنواع المختلفة لأشجارها وشجيراتها على شكل مناطق حدودية متتابعة على الشواطيء *(Semeniuk & Wurm, 1987)*. ويبدو أن هذا النسق من التوزيع مرتبط بشكل عام بمدى تكرارية ومدة الغمر بماء المد *(Macnae, 1968)* والذي بدوره يختلف باختلاف المواقع. وتؤثر صفات المد والجزر على الكساء النباتي الواقع تحت تأثيرها خلال مجموعة من العوامل الوسيطة التي تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على النمو أو على إتاحة المصادر الطبيعية الخاصة بالنمو. ومن هذه العوامل مثلا درجة تشبع التربة بالماء ، وشكل وكمية العناصر الغذائية المتاحة، ودرجة ملوحة الماء على السطح وفي التربة .

ومن الصفات الثابتة لنباتات القرم (أفيسينيا مارينا) ميلها لتكوين الكساء النباتي على طول المجاري المائية للمد والجزر على السواحل البحرية *(Wells, 1982)*. ويحتل هذا النبات في قطر الترسيبات الطينية في الحوض بين المد والجزر *intertidal basin* المميز بوجوده خلف دلتا المد الواقعة شمال الذخيرة، حيث تساهم أشجار القرم في زيادة نسبة الترسيب بها وبالتالي زيادة رقعة دلتا المد *(Abdel-Razik, 1991)* . بينما تتداخل حدوده الأمامية جزئيا مع الكساء النباتي للسبخات الساحلية في هذه المنطقة *(Abdel-Razik & Ismail, 1990)* .

في دراسة حقلية لعشيرة نبات القرم في بيئته الطبيعية بدولة قطر *(Abdel-Razik, 1991)* تم قياس درجة الوفرة *abundance* (كميات أفراد النبات) وتوزيع الأفراد في أقسام العمر المختلفة *age-class distribution* تبعا لحجومها على إمتداد أربعة مقاطع طولية *line transects* تقطع مستنقع المنجروف بمنطقة الذخيرة ،



شكل (٣) : خارطة موقع دراسة مستنقع نبات القرم فى دولة قطر (Abdel-Razik, 1991).

جدول (٤) : نتائج قياس درجة التغطية (٪) والكثافة (فرد/١٠٠م٢) وكثافة البادرات (فرد/متر٢) في عشيرة نبات القرم على طول أربعة مقاطع طولية، مقسمة إلى موقع مواجه لليابسة (ا) وآخر مواجه لماء الخليج (ب) ، بمنطقة الذخيرة بدولة قطر. (Abdel-Razik,1991).

رمز المقطع	رمز الموقع	الكثافة لكل حجم كبير	وسط	صغير	الكثافة الكلية	التغطية الكلية	كثافة بادرات
I	أ	١٢,٤	٦,٠	٥,٦	٢٤,٠	٩,٠	٠,٤٥
	ب	٢٠,٠	٨,٤	١٩,٢	٤٧,٦	١٥,٩	٣,٨٠
II	أ	١٩,٢	٧,٦	٢,٠	٢٨,٨	٨,٢٥	٠,٤٥
	ب	٢١,٦	١٠,٠	١٧,٦	٤٩,٢	٢٢,٨	٢,٩١
III	أ	١٠,٨	١١,٦	٢٢,٠	٤٤,٤	١٦,١	١,٧٠
	ب	١٣,٢	١٢,٠	١٤,٠	٣٩,٢	١٨,٧	٠,٧٨
IV	أ	٩,٦	١٢,٠	٣٨,٠	٥٩,٦	١٨,٠	١,٧٢
	ب	٩,٢	٨,٤	٢٧,٦	٤٥,٢	٢٤,٦	٢,٠٥

جدول (٥) : الصفات الكيميائية للتربة فى مواقع نمو نبات القرم على طول أربعة مقاطع طولية، مقسمة إلى موقع مواجه لليابسة (ا) وآخر مواجه لماء الخليج (ب)، بمنطقة الذخيرة بدولة قطر (Abdel-Razik,1991).

رمز المقطع	رمز الموقع	الرقم الهيدروجينى	التوصيل الكهربى ملليموز/سم	بوتاسيوم ملليمكافىء / لتر	كالسيوم ملليمكافىء / لتر	ماجنيزيوم ملليمكافىء / لتر	كبريتات ملليمكافىء / لتر	بيكربونات ملليمكافىء / لتر
I	أ	٧,٨٥	٦١,٢	١١,٨	٤٠,٤	١٢٥,١	١٠٢,١	٣,٦٣
	ب	٨,٠٠	٥٢,٦	١٠,٠	٤١,٧	٩٦,٨	١١٦,٤	١,٧٧
II	أ	٨,٢٤	٦٠,٣	١٢,٤	٣٦,٧	١٠٩,٠	١٠٢,٣	١,٢٧
	ب	٧,٨٨	٥٤,١	١٠,٤	٤١,٦	١٢٥,١	١١٩,٣	٣,٠٩
III	أ	٧,٥٠	٧١,٠	١٥,٩	١٠٦,٦	١٠١,٦	١٨١,٥	١١,٦١
	ب	٧,٥٢	٦٩,٢	١٥,٩	٩٩,٥	١٠٨,١	١٨٦,٧	١٠,٨١
IV	أ	٧,٤١	٦٧,١	١٥,١	٨٨,٣	٧٧,١	١٢٧,٤	٩,٧٢
	ب	٧,٥٠	٦٢,٥	١٣,٥	٨٤,٣	٩٠,٩	١٣٨,٩	٨,١٣١

متوسط نسبة تشبع التربة بالحجم = ٤٤,٥ + ٤,٥ (حيود معيارى)

وعلاقة ذلك بعوامل التربة والتباينات الدقيقة فى عوامل الموقع (شكل ٣) . وقد تم تحديد العلاقة بين توزيعات البادرات والأفراد صغيرة العمر من النبات والعوامل الأحيائية وغير الأحيائية المميزة لموطنها فى هذا الموقع .

وقد إتضح من هذه الدراسة إنخفاض درجة الوفرة (من حيث أعداد الأفراد والمساحة التى تغطيها من التربة) عند المستويات المرتفعة من سطح الأرض بالموقع ***higher elevations*** والتى تميزت بقيم منخفضة من الملوحة ومن محتوى البيكربونات فى تربتها مع وجود نسبة أكبر من الأفراد تتبع قسم العمر الكبير من العشيرة بالمقارنة بتلك الموجودة عند المستويات الأقل إرتفاعا من أرض الموقع ***lower elevations*** . كما أظهرت الدراسة عدم إرتباط أعداد الأفراد صغيرة العمر من هذا النبات بالموقع بحجم تيجان الأشجار الأم التى تعلوه (عدم وجود علاقة بين حجم الأشجار وعدد البادرات التى تنمو تحتها بغض النظر عن مصدرها من الأشجار الأم) . بينما تتزايد أعداد البادرات والأفراد الصغيرة عند المستويات المنخفضة من سطح الأرض فى الموقع، كما تتجمع بأعداد كبيرة عند قاعدة الحوض المائى والتى تمثل الخط الأدنى لإرتفاع مستوى ماء الجزر، هذا بالرغم من إرتفاع نسبة الملوحة عند هذا المستوى المنخفض والتى يتم تعويضها بوجود قدر أكبر من العناصر الغذائية مثل الكالسيوم والبوتاسيوم، وبإحتفاظ تربتها بقدر أكبر من النيتروجين مرتبط بالجزيئات العضوية وبالتالى يصعب أن يزاح مع ماء المد بعكس مايحدث فى المناطق المرتفعة من الموقع (جدولى ٤ ، ٥) .

إتضح من الدراسة السابقة أن دورات عملية المد والجزر ***tide-cycles*** قد تفاعلت مع الطبوغرافية الدقيقة للموقع ***microtopography*** مما نتج عنه تأثير كبير على تركيب عشيرة المنجروف ***population structure*** فى المنطقة ومصير نتاجها من البادرات. وأمكن إستخلاص أن أكثر التركيبات العمرية (أقسام العمر) ثباتا فى الموقع يوجد عند المستويات متوسطة الإرتفاع من سطح أرض الموقع ***intermediate elevations*** ، مع وجود أعداد متساوية من الأفراد النباتية فى أقسام العمر الكبرى، والصغرى، (حوالى ٣٧٪ من مجموع العشيرة لكل منهما). كما ساهمت الظروف الحسنة من العناصر الغذائية إلى جانب التكيف البيئي ـ الفسيولوجي للبادرات المحمولة بماء المد

والجزر فى إمكانيـة نموها تحت هذه الظروف . وعلى الرغم من التأثير الواضح للبيئة غير الحيـــة *abiotic environment* فى الموقـــع على توزيـع ونمـــو بـادرات القـرم إلا أن الصفـات البيولوجية لهذه البـادرات هى التى تحـدد بشكل فعـال الحدود الجديدة *ecological niche* لإنتشـار الأفـراد الجديدة فى هـذه العشـيرة المتناميـة *(Abdel-Razik, 1991)* .

هذا ويقع متوسط إرتفاع أشجار القرم عن سطح التربة فى منطقـة الذخيرة من قطر حول طول ٢٠٠ سم بينما يبلغ متوسـط أقطار المجموع الخضـرى لهذه الأشجار مابين ١٣٠ – ٢٠٠ سم للأفراد الكبيرة (والتى تمثل حـوالى ٢٠ – ٤٠٪ مـن مجتمـع القـرم فى هذه المنطقة) ، بينما تكـون أقصر من ذلك ومتوسـط أقطـار مجمـوعها الخضرى ٤٠ – ٧٥سم للأفراد المتوسطة العمر (والتـى تمثل حوالى ١٨ – ٣٠٪ من المجتمع) . وتمثل التغطية النباتية للأرض حوالى ٢٥٪ ، بينما تقـع الكثافة الكلية مابين ٢٥ – ٦٠ فـردا لكل ١٠٠ متر مربع من المسـاحة بـالموقع . وتصـل كثافـة البـادرات إلى قيم تتراوح بين ٤٥ – ٣٨٠ فردا لكل ١٠٠ متر مربع، والتى يتحكـم فيهـا إلى حـد كبير عدد الأشجار البالغة وطبيعة الموقـع مـن حيـث تـأثره بحركة موجات المد والجزر *(Abdel-Razik, 1990)*.

يرجع السـبب الرئيسـى فى عدم إنتشار مجتمع نبات القرم إلى داخل السـبخة السـاحلية المواجهة له إلى طبيعة التربة وإرتفاع نسـبة الملوحة فى محلولها بالمقارنة بتلك الموجـودة فـى التربـة تحت أشـجار القـرم بموطنهـا ، والتى تحافظ حركة مياه المد والجـزر بهـا علـى نسـبة أقل من الملوحـــة بعملية غسيل متكرر لأى أمـلاح تنتج عن عمليـــة البخـر *(Abdel-Razik & Ismail, 1990)*. بينما يعمل النظام المتشعب للأخوار الصغيرة فى هذا الموقع إلى تصريف جزء كبير من مـاء البحر أثنـاء موجـات الجـزر بعكـس أراضـى السـبخة ، والتى يبقى بها مسـتوى الماء الأرضى المالح قريبا جـدا مـن السـطح مما يزيـد مـن نسـبة الملوحة كثـيرا نتيجـة لعمليـة البخـر المسـتمر. ويكـون تقـدم أشـجار القـرم داخـل السبخة محدودا على ضفاف الأخوار التى تقطعها وتسمح بتجديد المـاء فـى التربـة حولها

خلال عمليات المد والجزر والتي تحمل في مائها بادرات النبات وصولا إلى أماكن داخلية من السبخة (جدول ٦ ، ٧) .

(ب) توزيعات بادرات نبات القرم .

بشكل توزيع نبات القرم في قطر كساءات من أشجار غير متشابكة التيجان (غابات مفتوحة *open forests*)، حيث تنبت معظم بادراتها الجديدة وتكمل نموها بشكل أكثر وفرة في المناطق المفتوحة عنها تحت الأشجار الكبيرة المتشابكة (وفيها تستقبل كما أكبر من طاقة الإشعاع الشمسي)، ويكون هذا غالبا عند الإرتفاعات المنخفضة من سطح قاع المستنقع بسبب إنجراف البادرات مع ماء المد والجزر بالرغم من أن هذه المناطق أكثر تعرضا للغمر المتكرر بالماء. ولهذا فإنه يمكن تعليل الإختلافات في معدلات نمو هذه البادرات على أساس تأثيرات درجة الملوحة على توزيع المصادر الغذائية الجنينية في البذرة *(Ball, 1986)* إلى جانب إحتمال تأثير الإختلافات في شدة الإشعاع الشمسي (الضوء) وطول فترته الزمنية التي تتعرض له هذه الوحدات التكاثرية *(Abdel-Razik, 1990)*.

ويبدو من الظواهر المحيطة بتكاثر وإنتشار نباتات القرم بمنطقة الذخيرة بدولة قطر كون هذه العمليات أقل تأثرا بخواص النبات البيولوجية مقارنة بتأثير الخواص الفيزيائية والموقعية لبيئة هذا النبات في المنطقة، وخاصة من حيث تأثير بعضها كعوامل محددة تثبط من إنتاجية النبات التكاثرية، أو تؤثر في قدرته الذاتية على الإنتشار وإستيطان مناطق مختلفة من البيئات المماثلة إذا نجحت في الوصول اليها. فعلى سبيل المثال لاتفقد ثمار نبات القرم بشكل كبير تحت تأثير فقد الماء *dehydration* وتجفيف البذور اللاحق لعملية نثر الثمار ، والسائد في معظم الأنواع النباتية الأخرى، والذي يسبب فقد ثمار نبات القرم وأجنتها لحيويتها كما ثبت في العديد من الدراسات السابقة *(Farrant et.al.,1986)* . ويرجع ضعف هذا التأثير إلى عملية غمر هذه الثمار في المنطقة يوميا بماء البحر خلال موجات المد وبالتالي لايعتبر عاملا محددا. كما يتم إنتاج عدد ضخم من ثمار النبات سنويا تنجح معظمها في الإنبات إلى بادرات يمكن أن تضيف

أعداد ضخمة من الأفراد إذا نجحت فى إستيطان موطن مناسب لها تحت تأثير العوامل البيئية المحيطة بالنبات .

ومن جهة أخرى فإن الخواص الفيزيائية والموقعية لبيئة نبات القرم فى المنطقة تمثل تأثيرات أكثر فعالية على إنتشار وإستقرار ومصير البادرات الحديثة، والتى بدورها تغلب على معدل النمو المرتفع والكمية الضخمة المنتجة من الثمار على الأشجار الأم. ومن ذلك على سبيل المثال تأثير مسارات حركة المد والجزر ومعدلات حدوثها، وطبيعة تربة القاع فى المناطق التى تصلها البادرات، ومدى التغير فى مستوى إرتفاع الماء فوقها، وسرعة جريان الماء مع حركة المد، إلى جانب نسبة تركيز الأملاح فيه. لتأتى بعد ذلك مساهمات الكثير من صفات النبات الفسيولوجية والتركيبية الوظيفية وخاصة تلك المرتبطة بغدد إفراز الأملاح على أسطح الأوراق، وشكل وتركيب الجذور والإستخدام المقنن للماء فى أنسجة النبات وعملياته، فى زيادة إمكانية إنتشار النبات وحياته بنجاح فى هذه البيئة الملحية، ونموه فى نطاقات واسعة من درجة تركيز الأملاح، خاصة وأن ثماره، والتى تبدأ مرحلة إنباتها الأولى وهى مازالت معلقة على أمهاتها، لها أيضا خاصية الطفو فوق الماء فى الفترة الأولى لسقوطها مما يحمى بادراتها من تأثير الغمر بالماء فى المرحلة الأولى من نشاطها .

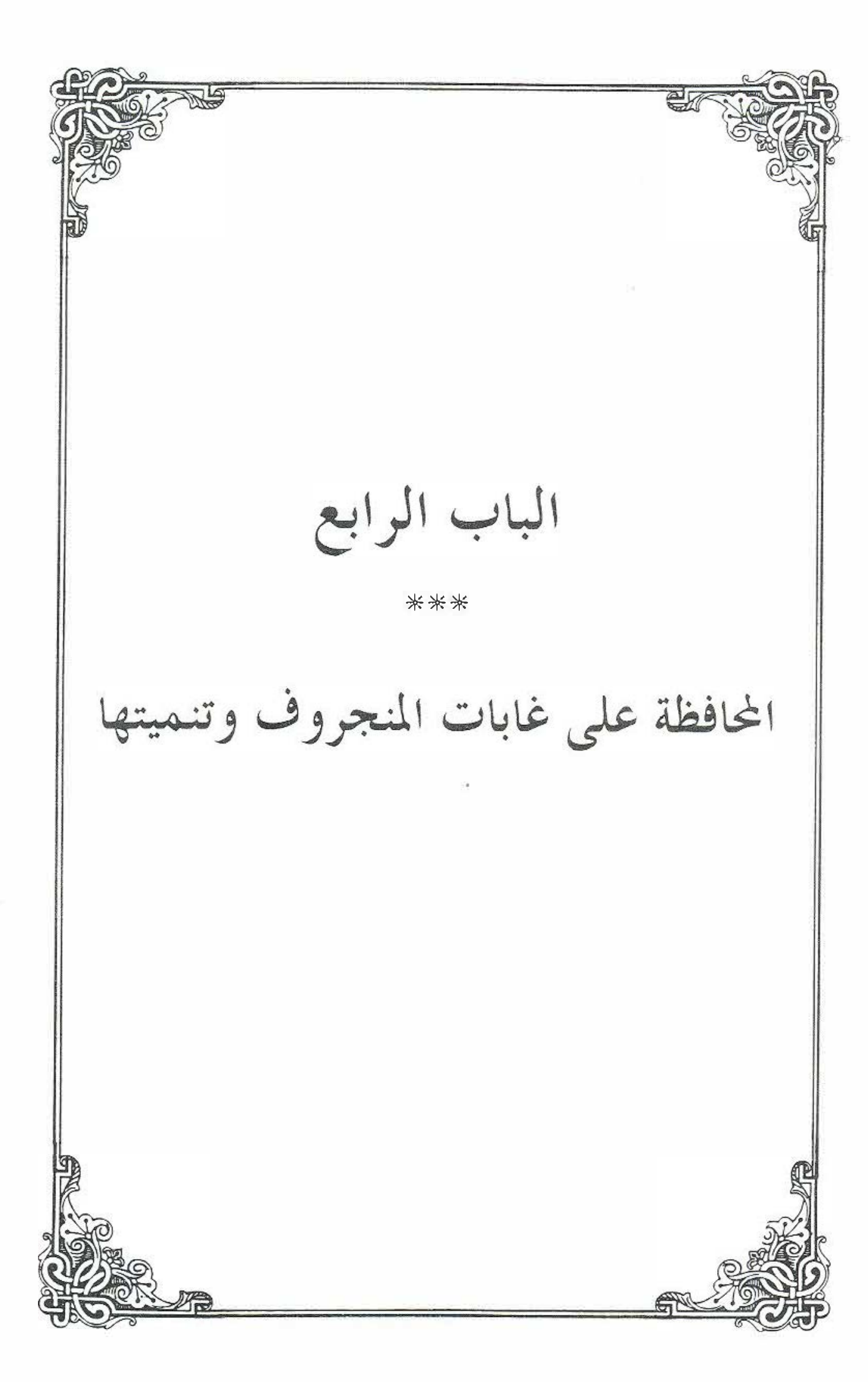
جدول (٦) : نسبة التغطية (٪) للتركيب النباتي على إمتداد قطاعين طوليين (ا ، ب) بمران بالسبخة وصولا إلى مقدمة مستنقع القرم (**Abdel-Razik & Ismail, 1990**).

الأنواع		الموقع ١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠، ١١	١٢، ١٣
قرم	أ	١٥,٩	٩..	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ب	٢٢.٨	٨,٢	–	–	–	–	–	–	–	–	–
شنان	أ	٥.٨	١٣,٨	٤٦.٦	٤٩,٨	–	–	–	–	–	–	–
	ب	٧.٨	٤١.٥	٤٩.٤	١٧.٧	–	–	–	–	–	–	–
ثيلوت	أ	–	–	٤,٦	٣٣.٨	٢٢.٤	١٤.٨	٦.٧	–	–	–	–
	ب	–	–	٤,١	٠,٨	٠,٩	٧.٢	٥.٢	–	–	–	–
سمار	أ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ب	–	–	–	–	٩.٣	٢,٩	٤.١	٢,٣	–	–	–
عكرش	أ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	١,٧	٢,٢
	ب	–	–	–	–	–	–	–	٢,٤	٦.٩	١,٣	٠,٦
هرم	أ	–	–	–	–	–	–	–	–	٣.٧	١.٩	٣,٩
	ب	–	–	–	–	–	–	–	٠.٧	٠.٥	٠,٢	٢,٨
خريزة	أ	–	–	–	–	–	–	–	–	١.٩	٢.١	٤,٥
	ب	–	–	–	–	–	–	–	–	١.٣	٣,٢	٢,١
شعيران	أ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٢.١	٣,٥
	ب	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٠,٤	١,٣
سبروبولس	أ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٠,٤
	ب	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٢,٩
طرفة	أ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٠,٦
	ب	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٠,٩

قرم (*Avicennia*) ، شنان (*Arthrocnemum*) ، ثيلوت (*Halocnemum*) ،
سمار (*Juncus*) ، عكرش (*Aeluropus*) ، هرم (*Zygophyllum*) ،
خريزة (*Halopeplis*) ، شعيران (*Anabasis*) ، طرفة (*Tamarix*) .

جدول (٧) : الصفات الكيميائية لتربة القطاعين "تابع جدول ٦" .

القطاع	الموقع	نسبة تشبع التربة بالحجم	الرقم اهيدروجيني	توصيل كهربي ملليموز/سم	كلورين مليمكافيء/لتر	كالسيوم مليمكافيء/لتر	بيكربونات مليمكافيء/لتر
الأول	١	٤٢,٦	٨,٠	٥٢,٦	٥١٤.٩	٤١.٧	١,٨
	٢	٤٥.٧	٧.٨	٦١,٢	٦٣٢.٥	٤٠,٤	٢,٦
	٣	٤٥.٤	٨,٢	٥٦,٨	٥٧٨.٧	٣٨,٤	٢,٠
	٤	٥٣,٠	٨,١	٥٨.٧	٦١٣,٤	٣٧,٦	٢,٤
	٥	٥٤.٣	٨,٢	٧٧.٣	٨٢٠,٧	٤٢.٩	٢,٧
	٦	٥٢,١	٨,٢	٨٠,١	٨٩٣,٨	٤٣,٧	١,٦
	٧	٤٠,٢	٨,١	٥٣.١	٥١٩,٨	٥١,٦	١,١
	٨	٣٦,٨	٨,٦	٧٨.٦	٨٦٨,٦	٥٠,٥	١,٢
	٩	٢٤.٢	٨,٦	١٣,٦	٧٣,٠	٣٣,٥	٣,٣
	١١،١٠	٣٩,٣	٨,٥	٦,٩	٢٥,٠	٣٠,٥	١,٩
	١٣،١٢	٣١,٢	٨,٢	٥.٧	١٠,٩	٣٢.٢	٢,١
الثاني	١	٥٤,١	٧,٩	٥٤,١	٥٣٠,٧	٤١,٦	٣,١
	٢	٤٣,٩	٨.٢	٦٠.٣	٦٠٦.٥	٢٦,٧	١,٣
	٣	٥٠,٩	٨,٣	٦٠.٤	٦١٤,٣	٣١,٩	١,٦
	٤	٢١,٤	٨.١	٦٥,٤	٦٦٤.٧	٣٨,٨	١,٩
	٥	٤٠,٩	٨,٤	٧٦.٢	٧٩٦,١	٤٧,٣	١,٩
	٦	٣١,٣	٨,١	٤٣,٨	٤١٧.٥	٤٤,٠	٢,٤
	٧	٢٣.٣	٨,٤	٢٨,٣	٢٤٤.٥	٤٦,٩	٢,١
	٨	٣٦,٦	٨,٥	٤٧,٦	٥٥٨,٥	٦٣,٥	٢,١
	٩	٢٨,٨	٧,٨	١٠,٧	٥٩,٨	٣٥,٥	١,٧
	١١،١٠	٣٥.٥	٨.٤	٩,٦	٥٠.٧	٣٥,١	١,٦
	١٣،١٢	٢٦,٠	٨,٢	٥,٦	١٧,٧	٣١,٢	١,٦



الباب الرابع

***

المحافظة على غابات المنجروف وتنميتها



الفصل الأول

أهمية المحافظة على الموارد الطبيعية المتاحة

****

الفصل الثانى

حماية المستنقعات البحرية لغابات المنجروف

****

الفصل الثالث

إستزراع نبات القرم وإكثاره

الفصل الأول

أهمية المحافظة على الموارد الطبيعية المتاحة

تمثل التنمية القابلة للإستمرار أو التنمية مع الحفاظ على البيئة فلسفة قديمة يعاد إنعاشها للتغلب على المشاكل الإقتصادية الجديدة الناتجة عن تناقص الموارد. ويمثل هذا النوع من التفكير المخرج الفعلى للإنسان العصرى، فى مقابل المشكلات التى تولدت من إستخدامه غير الراشد للموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة. فقد أدى سوء إستخدام هذه الموارد الطبيعية إلى إضمحلال الغابات وإنتشار الصحارى، وخراب الأنهار وتردى التربة وتلوث المحيطات والبحار والبحيرات. ومن الوثائق الجديدة التى تشدد على الروابط الأساسية بين البيئة والتنمية تقرير برونتلاند الذى يحمل عنوان "مستقبلنا المشترك" وتقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة "المنظور البيئى للعام ٢٠٠٠ ومابعده". لهذا أصبح من الحتمى صون وتنمية المصادر الطبيعية لضمان إستمرارية عطائها للإحتياجات المتنامية للإنسان وإستخداماته.

وأهم أهداف عمليات صون المصادر الطبيعية الحية طبقا للجهات المتخصصة *(FAO/UNEP, 1980)*:

١ – الحفاظ على العمليات البيئية الأساسية ونظم دعم الحياة ***life-upport system*** ،

٢ – الحفاظ على الأصول الجينية وتنوعها ***genitic diversity***،

٣ – تأكيد الإستخدام الأمثل والقابل للإستمرار ***sustained*** للأنواع الحية والمنظومة البيئية .

ومن الأمثلة الملموسة لتناقص الموارد الطبيعية فى العالم العربى مايحدث لمناطق الغابات به ،حيث تتلاشى هذه الغابات سنة بعد سنة، وتضعف نسبة تجددها مما حمل المؤسسات الوطنية للزراعات الشجرية ***forestration*** فى كل بلد على تنظيم عمليات التشجير بها. ومن المعروف تاريخيا أنه قد وجدت نسبة كبيرة من الكساء الشجرى فى العالم العربى أعقبه إنحدار مستوى نمو النباتات وخصوبة أراضى الأحراج فيما بعد إلى

مستوى متدن باستثناء أجزاء من حوض البحر المتوسط ومحيط الأنهار، ويبقى السبب الرئيسى لتعرية الأحراج راجعا إلى قطع الأشجار لإستعمالها كوقود. ومن المعروف أن الأحراج تمثل مناطق غنية بالتنوع البيولوجي والبيئى من نباتات وحيوانات وتربة وماء ومناخ. كما تلعب الغابات دورا رئيسيا فى تنظيم التوازن المائى وحفظ التربة وخفض حركة الرياح والعواصف الرملية وفى كبح إمتداد الصحارى وتنقية الجو من الغبار والغازات السامة .

وإلى جانب القيمة البيئية والوراثية للحفاظ على والإكثار من الأنواع الخشبية فى المنظومات البيئية المختلفة، فإن الفوائد الإقتصادية والإجتماعية لاتخفى على أحد. فالزراعات الخشبية حول وفى المناطق السكانية يمكن أن تضفى جمالا للموقع وحماية للحياة البرية حولها، إلى جانب إمدادات من المصادر الطبيعية ومرعى للحيوانات المستأنسة اذا أمكن إستغلالها بشكل صحيح. ويجب أن نضع فى إعتبارنا أن برامج الإكثار والحفاظ على الأنواع النباتية الخشبية لايمكن إنجاحها إلا إذا إهتمت بها المجتمعات المحلية وتفاعلت معها. وهى لهذا تحتاج إلى نطاق واسع من التأييد الاجتماعى والسياسى، ويجب تسكينها فى نطاق التخطيط المشرع للمنطقة الموجودة بها .

الفصل الثانى

حماية المستنقعات البحرية لغابات المنجروف

وخاصة بدولة قطر

توجد غابات المنجروف بشكل واسع بالمناطق الإستوائية وفى بلدان غالبا لاتهتم بإدارتها واستخدامها بطريقة رشيدة تمنع تدهورها، والذى يرجع غالبا لإفتقاد الخبرة أو نقص الإعتمادات المالية اللازمة، أو كنتيجة للجهل بأهميتها وقيمتها الإقتصادية، فعلى سبيل المثال فإن المنجروف الذى يعد مصدرا طبيعيا متجددا يتدهور تدهورا سريعا فى آسيا وفى أستراليا وخاصة تحت تأثير المعدلات المرتفعة لردم مواقعه للإستخدامات الأخرى بسبب عدم تقدير قيمة المنجروف الإقتصادية والبيئية. ولهذا فقد تم وصف غابات المنجروف فى معظم المناطق الإستوائية كنظم بيئية مهددة بالفناء كما تشير الكثير من الدراسات ***(Linden & Jernelov, 1980)*** .

وتتأثر النظم البيئية لنباتات المنجروف، مثلها مثل غيرها من النظم البيئية الأخرى، بنتائج المشكلات البيئية الناتجة عن مناشط الانسان مثل التلوث النفطى. فقد أظهرت الدراسات الحديثة أن الوسط الترسيبى للمنجروف يلعب دورا كبيرا كمصدر للمواد السامة إذا ماتعرض للتلوث النفطى حيث يقوم بتجميع هذه المواد من نواتج تكسير وتحلل النفط. ويظهر تأثير هذا بشكل كبير فى مرحلة لاحقة (بعد عدة سنوات) حيث تؤدى إلى القضاء تدريجيا على أشجار المنجروف والتى كانت فى حالة جيدة من قبل بنفس الموقع ***(Snedaker, 1984)*** .

ويعتقد بعض خبراء البيئة أن الخواص الطبيعية للخليج العربى تزيد من حدة وخطورة كارثة التلوث النفطى فى المنطقة (خاصة بعد حرب الخليج). فمن ناحية يعتبر الخليج ممرا مائيا ضحلا، حيث يبلغ متوسط عمق المياه فيه ٣٥ مترا. ومن ناحية أخرى فهو حوض شبه مغلق ويعد معدل تغير المياة فيه بطىء جدا مقارنة بالبحار والمحيطات

الأخرى، حيث يتطلب هذا الأمر بضع سنين. نتيجة لذلك فان الآثار بعيدة المدى لتسرب النفط فى مياه الخليج نتيجة للحرب الأخيرة قد تؤدى إلى إنهيار نظم إيكولوجية بأكملها فى الخليج، الذى تعيش حوله آلاف الطيور والحيوانات اللبونة وتحوى مياهه ثروة سمكية تعتمد عليها آلاف العائلات. كما أن صناعة صيد السمك، التى تقدر بحوالى ١٤ الف طن من الروبيان و ٣٣٠ الف طن من الأسماك الأخرى سنويا، مهددة بالكساد (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ١٩٩١).

ونظرا لهشاشة نظم المنجروف فإنه يجدر بنا أن نوليها أهمية كبيرة لحمايتها والمحافظة على بيئتها الخاصة لضمان إستمرارية نموها وإنتاجيتها وإستمرار عطائها للكائنات الحية المختلفة الأخرى التى تعيش معتمدة عليها. ومن هذا المنطلق فقد تم وضع أسس للحفاظ على مجتمعات المنجروف فى أى منطقة نلخصها فى الآتى *(Snedaker, 1984)* :

١ – عدم التدخل بطريقة مباشرة أو غير مباشرة فى توقيت وكمية إنسياب الماء العذب إلى مواطن المنجروف.

٢ – عدم التدخل فى عملية تكرارية الغمر بماء المد أو نظام الدوران السطحى للماء current circulation.

٣ – عدم التدخل فى التركيب الفيزيائى والصفات الكيميائية والأنشطة البيولوجية للمنظومة أو لمنسوب إرتفاع الوسط الترسيبى نسبة لمتوسط إرتفاع مستوى سطح البحر بالمنظومة .

وليست مستنقعات القرم فى دولة قطر بمنأى عن التأثيرات المدمرة خاصة وأن مناطق هذه المستنقعات محدودة ويصعب إلى حد كبير تعويض مايفقد منها إذا ماتعرضت للدمار والفناء. وتمثل مواقع نبات القرم على الساحل الشرقى لدولة قطر، وخاصة بمنطقة الخور والذخيرة، منظومات بيئية فريدة على أرضها من حيث كثافة وتغطية وطرز حياة النباتات بها وتنوع أشكال الحياة التى تعيش فى كنفها. وترجع أهمية مثل هذه المجتمعات النباتية بقطر إلى أنها بمثابة غابة فى منطقة صحراوية جافة تتميز بصغر وتباعد توزيع معظم نباتاتها ، وهذا يجعل منها نظاما بيئيا طبيعيا مثيرا للإهتمام العلمى والثقافى والسياحى ، ومكانا يستحق الحفاظ عليه وتنميته. هذا إلى جانب إمكان إستغلاله

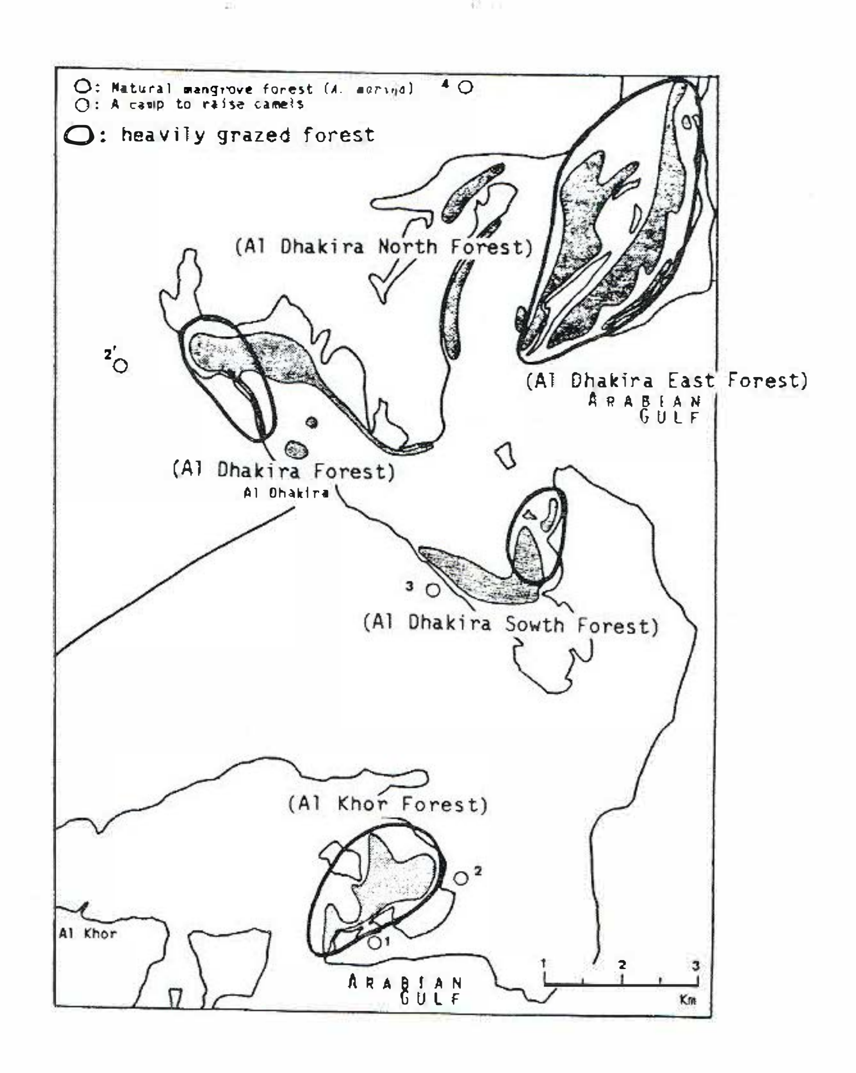
إقتصاديا بطريقة مقننة وكمزار علمي وسياحي وترويحي متميز في دولة قطر .

تتأثر بيئة نبات القرم في دولة قطر بشكل كبير بالضغوط الواقعة عليها طبيعيا أو بفعل الإنسان سواء كان هذا بطريق مباشر أو غير مباشر. ومن أكثر صور التأثير المباشر على بيئة نبات القرم في دولة قطر ذلك الناتج عن الرعى الجائر للجمال والتحريش (قطع أغصان الأشجار) . وعادة تقام مخيمات رعي الجمال من المجروف في شهر يوليو، كما يتم قطع وجمع أغصان الأشجار وتنقل بالسيارات في قطر وتستخدم كعلف للماشية وكوقود (جدول ٨) .

وفي تقرير لوزارة الزراعة والشئون البلدية بالتعاون مع وكالة التعاون الدولى اليابانية *(Suda & Al-Kuwari, 1990)* ألقى الضوء على الدور الذى يلعبه رعى الجمال الجائر في القضاء على نبات القرم في مناطقه الطبيعية والمستزرعة. وأوضح أن الجمال تقوم بأكل الأوراق والأفرع الصغيرة والبراعم والثمار. وأنها تلتهم الجزء الخضرى للبادرات والنباتات الصغيرة بأكمله (شكل ٤ ، لوحة ١١) .

جدول (٨) : توقيتات نشاط مخيمات رعى الجمال لنبات القرم .

	عدد الجمال	فترة المخيم
مخيم ١	٤٠	مارس – نوفمبر ١٩٨٩
مخيم ٢	٥٠	مارس – يوليو ١٩٨٩
مخيم ٣	٥٠	يوليو – نوفمبر ١٩٨٩
مخيم ٤	٣٠	حول نوفمبر ١٩٨٩
مخيم ٥	٢٠٠	حول نوفمبر ١٩٨٩



شكل (٤) : خارطة توزيعات مستنقعات القرم الرئيسية في قطر، ومشار فيها إلى مواقع الرعي الجائر للجمال (Suda & Al-Kuwari, 1990).

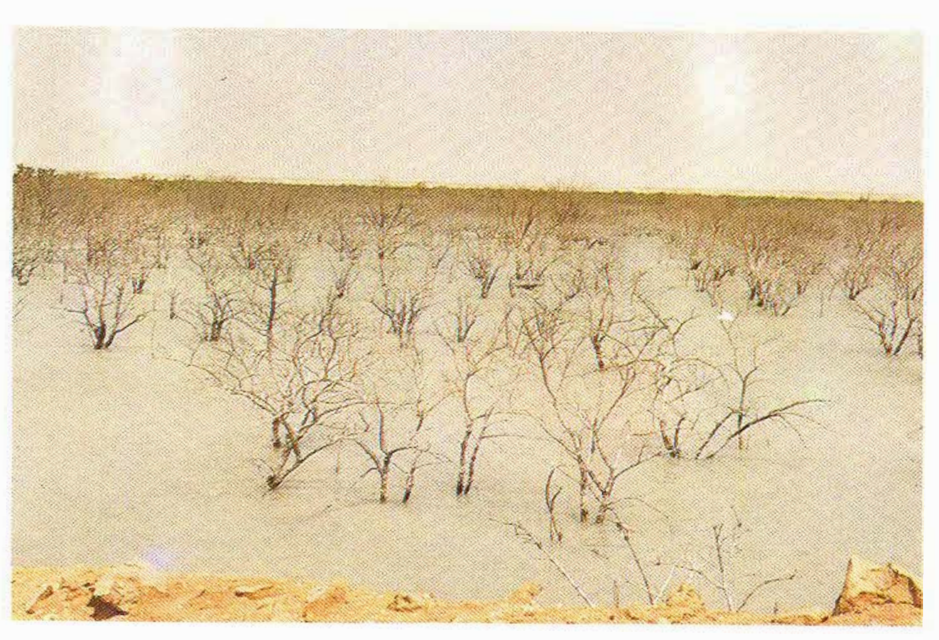


لوحة (١١) : صورة توضح تأثير الرعي الجائر على الشكل العام لشجيرات القرم.
(الخور، قطر ١٩٩٠)

ومن ناحية أخرى فإن البادرات والشجيرات الصغيرة تتعرض أحيانا لتغطية شديدة بالطحالب والأعشاب البحرية للدرجة التى تتسبب فى موت هذه البادرات أو تمزق أوراق الشجيرات تحت ثقل هذه الأعشاب بفعل الأمواج وحركة الماء. وتظهر هذه الطحالب والأعشاب البحرية خضراء اللون فى نهاية الشتاء ومبكرا فى الربيع بينما تتحول إلى اللون البنى فى أواخر الربيع وبداية الصيف .

أما عن التأثير غير المباشر، فإنه إلى جانب التلوث النفطى وبناء السدود بغرض حجز مياه الأمطار الجارى إلى مناطق المجروف، يظهر وقع شديد من جراء إقامة طرق تقطع مستنقع المجروف بغرض الوصول للجزر الداخلية مما يتسبب عنه منع حركة ماء المد والجزر من الوصول بشكل طبيعى إلى مناطق تعيش بها أشجارالقرم وينتهى الأمر بموتها (لوحة ١٢) .

والنتيجة الحتمية لهذه التأثيرات مجتمعة هى تدهور مستمر لبيئة نباتات القرم وضياع محتواها من الأحياء وفقد إنتاجيتها. ولهذا يصبح لزاما علينا أن نضع بعض القواعد التى تتيح لنا خفض حدة التدهور، والسماح لهذه المنظومة باستعادة قدراتها وتوازنها. ومن هنا تظهر أهمية الدراسة المكثفة لتحديد المعدلات الآمنة لإستهلاك نباتات المجروف بما يتناسب مع معدلات النمو الطبيعى لإحلال أشجارها كخطوة أولى للمحافظة عليها. إلى جانب منع أى تدخل فى التركيب الطبيعى لمنظومتها البيئية وخاصة فى المواقع الرئيسية المنتجة والتى تمد المجتمع بالأفراد الجديدة وتحافظ على التوازن العام لهذه المواقع .



لوحة (١٢) : صورة توضح أن مد الطرق يقطع حركة الماء فى مستنقع القرم ويقتل الشجيرات. (الخور، قطر ١٩٩٠)

الفصل الثالث

إستزراع نبات القرم وإكثاره

(1) مقدمة .

تعتبر زراعة الأشجار بصفة عامة ضرورة ملحة وذلك لتوطيد العلاقة بين الكائنات الحية والبيئة فى الأماكن المتردية حيث تساهم فى بناء التربة الخصبة وتمثل مصدرا متجددا لحل أزمة الطاقة والإنماء ، كما تعمل الأشجار أيضا على حماية المنظومات البيئية حولها من عواقب التعرية التى لايمكن إصلاحها فى المستقبل. هذا بالإضافة إلى أن الأشجار تمثل الرئة الخضراء للوسط البيئى الذى تعيش فيه .

ويمثل التقدم التقنى البيولوجي الحديث فى مجال الاحراج *forestration* خطوة هامة لتغير الملامح المناخية والجغرافية فى كثير من بقاع العالم بتحويل الصحارى أو الأراضى الهامدة المتصحرة إلى غابات، وذلك بزراعتها بالأشجار التى لاتحتاج إلى كميات ماء كثيرة، أو بالنباتات القابلة للرى بالمياه البحرية أو الجوفية المالحة. فعلى سبيل المثال أقام بعض الباحثين فى جامعة أريزونا فى الولايات المتحدة الأمريكية شركة لتسويق بذور وتكنولوجيا زراعة نبتة الساليكورنيا *Salicornia* المروية بماء البحر والذى يستخدم كعلف ممتاز لإحتوائه على نسبة عالية من البروتين. وهناك فى البحرين والكويت ودولة الامارات العربية المتحدة تجارب تجرى لزراعة هذا النبات بعد إستخلاص بذوره من بيئته الطبيعية وإستخدام النبات فى تغذية أسماك المزارع السمكية التجريبية . وكانت نتائج الإستزراع وتغذية الأسماك إيجابية بمقارنتها بالطرق الاعتيادية. هذا بالإضافة إلى تجارب أخرى أجريت على نباتات الكوخيا *Kochia* بالمملكة العربية السعودية حيث تروى هذه النباتات بمياه آبار ملحية لإنتاج محصول أعلاف *(Zahran, 1986)* .

تعتبر تنمية زراعات الغابات على حزام المد الشاطئى بطرق صناعية مغامرة حديثة فى مجال الأحراج ، ومازالت مثل هذه الزراعات فى أطوار تطبيقية على نطاق محدود حتى الأن فى منطقة الخليج العربى . إلا أن هناك العديد من البلدان فى مناطق

مختلفة من العالم قد قامت بالفعل بتشجير أجزاء من سواحلها بنجاح بنباتات المنجروف ومنها على سبيل المثال فلوريدا وهونولولو وماليزيا وأستراليا (Teas et.al., 1975) ; (Zahran, 1992). وتساهم عملية إستزراع السواحل بالغابات، إلى جانب توفير الأخشاب والوقود ولب الورق وغيرها، في الإسراع من عملية ترسيب التربة في الماء ورفع منسوب أراضي القاع وتعرضها وتصلبها في عمليات، تكوين كتل الأرض حديثة التكوين لليابسة. كما تحمي مثل هذه الزراعات، السواحل حولها من الأعاصير وحركة الهواء الدورانية *cyclonic action* وأمواج المد الشديدة. وهي أيضا تصبح أماكن مأوى العديد من الطيور، وبيئة تكاثر للأسماك والعديد من الأحياء المائية والبرمائية .

(ب) متطلبات إستزراع نبات القرم والعوامل المؤثرة عليها .

أثبتت التجارب التي أجريت في العديد من الأماكن أن الطرق الصناعية لإستزراع نباتات المنجروف (القرام) في أماكن جديدة أو للإحلال مكان تلك التي يتم إزالتها بغرض الإستغلال الإقتصادي تعد من أكثر الطرق نجاحا في هذا الصدد. وقد تم إستخدام هذه الطرق في ماليزيا بغرض الإستخدام الصناعي وفي مانيلا *(Watson, 1928)* ، وفي فيتنام *(Noa, 1947)* ، وفي جزر اندامان *(Benerji, 1957)* . ويجب ملاحظة أن تمثيل ظروف الموقع الطبيعي لغابات المنجروف هو العامل الأساسي لإنجاح أو فشل هذه الزراعات البحرية .

ونجح الكثير من العلماء في إستزراع نباتات المنجروف في المناطق الساحلية المدارية بإستخدام البذور والبادرات والشجيرات الصغيرة. وقد تبين أن نباتات القرام لم تكن تنمو في جزر هاواي (المحيط الهادي) حتى عام ١٩٠٥ *(Walsh, 1974)* ، وعندما أدخلت زراعتها على سواحل هذه الجزر نجحت نجاحا كبيرا، وكونت غابات ساحلية كثيفة يزيد إرتفاع الأشجار فيها على ٢٥ مترا. كما بلغ أقصى إرتفاع لأشجار القرم من نوعي *Avicennia alba* و *A. officinalis* والتي تم إستزراعها في منطقة شيتاجونج بآسيا *(Karim et.al., 1984)* حوالي ٩ أمتار في خلال فترة زمنية مابين ثماني وتسع سنوات، وقد أظهرت بذلك أكثر معدلات النمو لنباتات المنجروف في هذه المزارع.

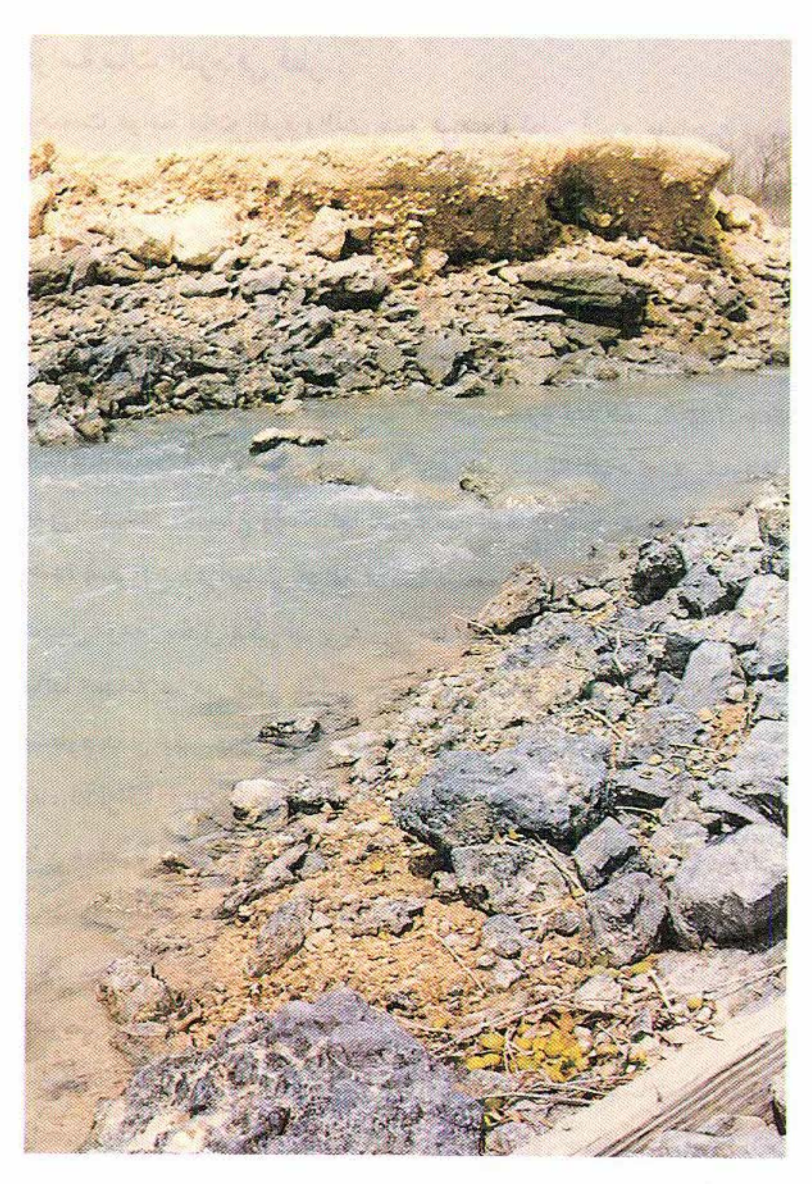
وعلى الرغم من ذلك يوجد حوالى ٧٦ ٪ من الأفراد المستزرعة فى نفس المنطقة والتى لم يتعد نموها أطوالا أكثر من ٦٠ سم فى بعض المواقع .

١ – دراسة نبات القرم فى قطر .

أوضحت دراسة نبات القرم والذى ينمو فى دولة قطر تميزه بإنتاجية مرتفعة من الثمار (البذور) ، والذى يعنى بدوره ارتفاع معدل النمو الذاتى *intrinsic* (المتوارث) لهذا النبات تحت الظروف البيئية المناسبة . إلا أن العوامل البيئية الفيزيائية فى موطن هذا النبات بدولة قطر تبدو ذات تأثير أكبر على نمو العشيرة النباتية للقرم بحيث تطغى على إمكاناته البيولوجية بما يعنى تحكم عوامل البيئة حوله فى معدل إضافة الأفراد الجديدة إلى عشيرة القرم *(Abdel-Razik, 1991)* .
ولهذا فإنه يفضل من الوجهة العملية لإكثار هذا النبات القيام بجمع ثماره الناضجة وبذوره المهددة بالضياع وإستنباتها لفترة من الوقت تحت عوامل مناسبة تمهيدا لإعادة إستزراع بادراتها فى مواقع مناسبة بيئتها بعد إكتسابها قدرة أكبر على التحمل. وهذا بالتالى يمكن أن يزيد من أعداد الأفراد من نبات القرم التى تكمل حياتها إستخلاصا من الكم الكبير من البذور التى تطلقها سنويا (لوحة ١٣) .
ويستلزم هذا أيضا تحديد أنسب العوامل اللازمة للحصول على أعلى نسبة إنبات وبقاء للأفراد المستزرعة بهذه الطريقة وإنتخاب الوسيلة الأفضل للإستزراع .

وتحتاج عمليات إستزراع نبات القرم فى دولة قطر إلى توفر المعلومات الخاصة بهذا النبات وموطنه الطبيعى بقطر كأساس لمعرفة العوامل البيئية وتفاعله معها على النطاق المحلى مما يتيح الفرصة لنجاح الإستزراع. ومن هذا المنطلق يجب إتمام الخطوات الآتية تمهيدا لإكثار النبات فى المنطقة :

ا – دراسة مجتمع نبات القرم فى موطنه الطبيعى وإجراء القياسات الخاصة بدرجة الوفرة والتغطية ونسب أقسام العمر لأفراد المجتمع إلى جانب تسجيل التغيرات الفينولوجية لهذا النبات فى الأوقات المختلفة من السنة . والقيام بدراسة بيئية – فسيولوجية لتأثير الغمر بماء البحر والتباين فى درجات الحرارة على نشاط النباتات البالغة وإنتشار ونمو بادراتها ، وتأثير ذلك على ديناميكية نمو



لوحة (١٣): ثمار وبذور نبات القرم مهدرة حملت بواسطة ماء موجات الجزر إلى مواقع غير مناسبة لنموها. (الخور ، قطر ١٩٩١)

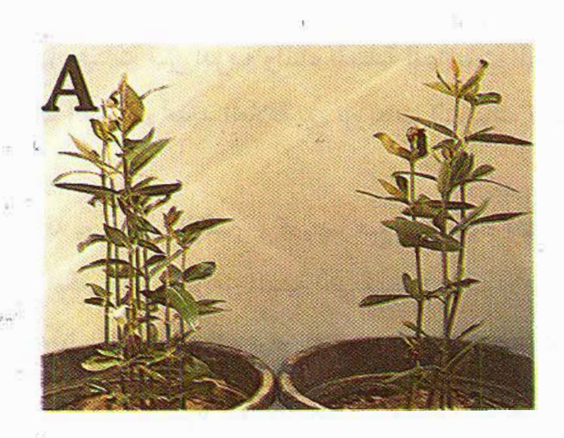
المجموعات النوعية للنباتات تحت عاملى إرتفاع درجة الحرارة ومستوى سطح البحر .

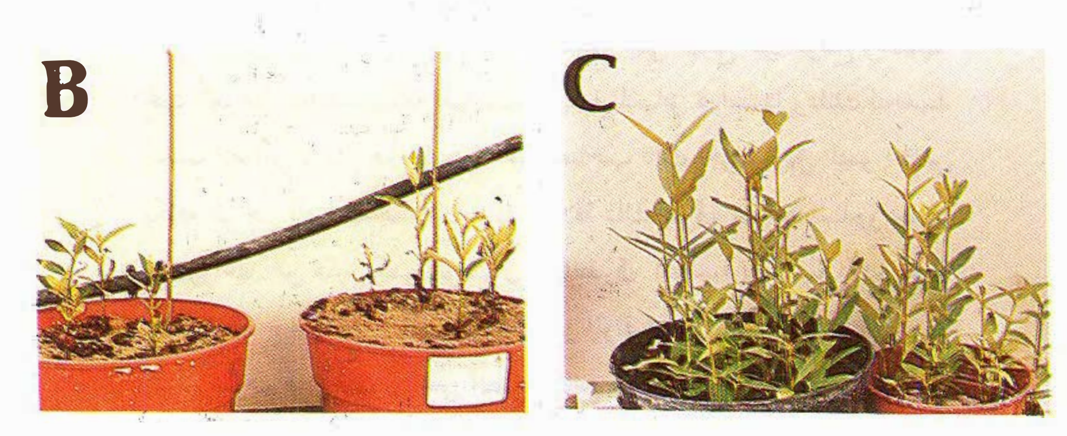
ب- تجميع وتحليل عينات من التربة والماء الممثلة للتباينات المختلفة فى الموقع الطبيعى لنبات القرم . وتحديد العلاقة بين توزيعات النباتات والتباينات البيئية للموقع .

ج - دراسة العلاقة بين عملية الإثمار وكميتها مع تركيب المجتمع فى الأماكن المختلفة من الموقع وتأثير العوامل البيئية التى تسود هذه الأماكن على إنتاج الوحدات التكاثرية وتوزيع البادرات ونسبة بقائها. وبهذا يمكن إستكمال الدراسة الخاصة بتقدير التغير فى كثافة توزيعات الوحدات التكاثرية للنبات وعلاقتها بالزمن، مع متابعة تسجيل التباينات الفينولوجية وخاصة تلك المرتبطة بإنتاج الوحدات التكاثرية .

د - إجراء بعض تجارب إستزراع النبات من البذور التى تجمع من الموقع وتنميتها تحت العوامل المختلفة الممثلة للتباينات البيئية السابق دراستها وذلك لتحديد أنسب العوامل لإكثار هذا النبات. كما يصاحب ذلك إجراء تحليل النمو الخاص بكافة المراحل المصاحبة لهذه التجارب وعلاقة ذلك بطرق معاملة البذور سابقا لإستزراعها. من هذا يمكن الوصول إلى الطرق المناسبة لإمكانية إكثار هذا النبات بنجاح من البذور التى يتم جمعها من المواقع الطبيعية له وتحت ظروف إنبات تساهم فى الحصول على أفضل النتائج من حيث معدل الإنبات وقياسات النمو ونسبة البقاء.

هـ - إستخدام المعلومات التى تم إستخلاصها من المرحلة السابقة لإقامة موقع تجريبى فى منطقة مناسبة لنمو النبات ، وإستزراعه بهذه المنطقة من بادرات تم جمعها من مواقعه الطبيعية وأخرى مستزرعة مباشرة من البذور التى يتم جمعها من هذه المواقع أيضا وثالثة تستزرع تحت درجة حرارة المعمل، فى تربة منقولة من موقع عشيرة القرم ، ويعاد نقلها إلى هذا الموقع التجريبى للمقارنة .





لوحة (١٤) : مقارنة لنتائج إستزراع بذور القرم تحت معاملات الضوء والملوحة المختلفة.
إضاءة وملوحة منخفضة في وسط بيتموس "A"، إضاءة وملوحة مرتفعة مرة في وسط بيتموس "B" وأخرى وسط تربة منقولة من بيئة نبات القرم بقطر "C" (Abdel-Razik, 1990).

٢ – تأثير الضوء والملوحة على إستزراع القرم .

في دراسة معملية على إستزراع نبات القرم في دولة قطر (Abdel-Razik, 1990) تم جمع عينة عشوائية من ثمار بعض الشجيرات متوسطة الحجم من نبات القرم والذى ينمو بمنطقة الذخيرة. وقسمت هذه العينة الى مجموعات لإستخدامها في دراسة تأثير كل من شدة الإشعاع الشمسي (الاضاءة) ومستوى الملوحة ومعاملة الوحدات التكاثرية بغسلها بالماء العذب قبل الإنبات، على نسبة بقاء ونمو البادرات في أنواع ثلاثة من معاملات التربة (لوحة ١٤) :

أ – إستنبات البذور في وسط بيتموس "تربة صناعية من أجزاء نباتية مفتتة ومتحللة جزئيا" بعد نقع الثمار مسبقا في ماء عذب لمدة يوم، ورى تحت سطحي للبادرات بالماء العذب (بواسطة تعويض مايفقد من الماء في حوض الإستزراع) ؟

ب – إستنبات البذور في وسط بيتموس دون معاملة مسبقة بالغسيل ، ورى مبدئي بماء مالح (٥٠٪ ماء بحر من الموقع الطبيعي لنمو نبات القرم مخفف بالماء العذب) يليه رى تحت سطحي بالماء العذب .

ج – إستنبات البذور في تربة منقولة من بيئة نبات القرم الطبيعية، ورى تحت سطحي بماء مالح (٥٠٪ ماء بحر) حتى تمام المراحل الأولى من نمو البادرات (تكوين ثلاثة أزواج من الأوراق)، يليه رى تحت سطحي بالماء العذب، وقد تم إستنبات مجموعة من هذه المعاملات تحت تأثير شدة إستضاءة منخفضة بتنظيمها على أحد جوانب حاجز صناعي يعرضها للضوء الطبيعي لمدة خمس ساعات بدءا من شروق الشمس. بينما تم إستنبات مجموعة مماثلة تحت تأثير شدة إستضاءة مرتفعة بتعريضها للضوء الطبيعي لمدة خمس ساعات خلال فترة الظهيرة.

أوضحت الدراسة أن زيادة شدة الإشعاع تؤدى بشكل عام إلى إنخفاض نسبة حيوية البادرات عنها تحت الإشعاع الضعيف، حيث سجلت أعلى نسبة بقاء للبادرات عند مراحل النمو المختلفة تحت مستويات منخفضة من شدة الإشعاع. وقد أظهرت البادرات التي لم تعامل بذورها بالغسيل المسبق لعملية الإستزراع، وتنمو تحت شدة

إشعاع منخفضة، أعلى نسبة بقاء مقارنة بجميع المعاملات الأخرى. ومن جهة أخرى فقد إرتفعت نسبة حيوية البادرات التى تنمو فى تربة منقولة من الموقع الطبيعى لنبات القرم وفى وسط أكثر ملوحة (تركيز الأملاح ٢٪، تقابل ٥٠٪ ماء بحر) عند نموها تحت قوة الإشعاع المرتفعة، وصاحب ذلك تقديرات عالية لخصائص النمو بالمقارنة بمثيلتها تحت قوة الإشعاع المنخفضة (جداول ٩ ، ١٠) .

وأشارت نفس الدراسة السابقة إلى تميز نمو البادرات على وسط أقل ملوحة وتحت شدة الإشعاع المنخفضة بقيم مرتفعة لكل من قياسات الوزن الحى ***biomass*** والمحتوى من العناصر المعدنية، وصاحب ذلك قيم منخفضة لنسبة الجذر من الوزن الكلى، والذى نتج عنها عدد أكبر من الأوراق ومن مساحة سطحها الكلية مصحوبا بنقص قيم المساحة النوعية للأوراق ***Specific leaf area*** . وبذلك فقد تميزت هذه المعاملة بأقصى قيمة لمعدل النمو النسبى للبادرات ***relative growth rate*** .

وقد إستخلصت الدراسة أن لكل من قوة الإشعاع الشمسى ومستوى الملوحة تأثيرات واضحة على نمو البادرات، وأن إدماج العاملين بدرجة متوازنة عند إستزراع البادرات ينتج عنه أعلى نسب لبقائها ***survivorship*** ونموها (لوحة ١٥) . غير أن نمو البادرات تحت شدة إشعاع منخفضة وعند مستويات ملوحة أقل، والتى أدت إلى أقصى نسبة بقاء بالمقارنة بالمعاملات الأخرى، يحتاج إلى مزيد من الدراسة للتعرف على تأثير الإجهاد الملحى ***salt stress*** على البادرات قبل إستزراعها فى مواقعها الطبيعية .

جدول (٩) : نسبة معدلات البقاء لبادرات القرم المستزرعة تحت معاملات مختلفة من شدة اضاءة ودرجة ملوحة. (ا = تربة ملحية "٢٪ أملاح"، ب = بيتموس ودون معاملة البذور ، جـ = بيتموس بعد نقع البذور مسبقا) .

	شدة إضاءة منخفضة			شدة إضاءة مرتفعة		
	أ	ب	جـ	أ	ب	جـ
العدد الكلى	١٥	٧٠	١١٥	٦٠	٨٠	٤٥
نسبة إنبات	٠,٦٠	١,٠٠	٠,٩٧	٠,٥٨	٠,٩٤	٠,٩١
نسبة بادرات	٠,٤٧	٠,٨٧	٠,٨٩	٠,٥٥	٠,٦٩	٠,٨٤
شجيرات	٠,٢٠	٠,٨٧	٠,٧١	٠,٥٠	٠,٣٦	٠,٨٢

جدول (١٠): متوسطات الصفات النباتية للبادرة المستزرعة تحت المعاملات المختلفة.

	شدة إضاءة منخفضة			شدة إضاءة مرتفعة		
	أ	ب	جـ	أ	ب	جـ
وزن أوراق غضة (جم)	١,٦٢	٢,٥٥	٢,٣٠	٢,٦٠	٠,٩٣	٠,٨٠
وزن أوراق مجففة (جم)	٠,٤١	٠,٧٨	٠,٦٩	٠,٦١	٠,٢٧	٠,٢٣
وزن كلى غض (جم)	٣,٧٥	٥,١٨	٥,٣٢	٥,٤١	٢,٣٤	٢,٠٤
وزن كلى جاف (جم)	١,٠١	١,٦٦	١,٥١	١,٢٧	٠,٦٣	٠,٥٤
محتوى الأوراق من الرماد	١٦,٠	١٢,٠	١٣,٥	١٦,٣	١٠,٤	١٠,٤
المحتوى الكلى من الرماد	١٥,٦	١٠,٥	١٢,١	١٥,٧	٩,٠	٩,١
عدد الأوراق	١١,٣	٩,١	١١,٨	١٢,٧	٧,٨	٦,٢
مساحة الأوراق (سم٢)	٣٥,٦	٥٧,٢	٥٦,٩	٦٢,١	٢٣,٥	٢٠,١
معدل النمو النسبى (مجم/جم/يوم)	٧,٤	١٧,٣	١٤,٩	١٢,٩	١,٧	٠,٤

كما أثبتت الدراسات أن أقصى نمو للبادرات من البذور عقب تحررها يتم عند مستويات ملوحة تمثل ٥٠٪ من تركيز الأملاح فى ماء البحر *(Connor,1969)* *(Clarke & Hannon, 1970; Ball, 1981)* . ومن ثم وعقب نضج البادرات عند المرحلة التى تصبح فيها مستقلة عن إمداداتها من المخزون الغذائى فى الفلقات، يصبح المدى الأمثل من درجات الملوحة لنموها مابين ١٠ – ٢٥٪ من تركيز الأملاح فى ماء البحر *(Naidoo, 1987; Ball, 1988"a&b")*.

٣ – بعض المشاهدات الحقلية لمواقع إستزراع القرم .

من واقع المشاهدات الحقلية التى سجلها المؤلف عن منظومة نبات القرم بموقع "١" (رأس المطبخ – شمال مدينة الخور) وموقع "٢" (جنوب شرقى مدينة الذخيرة) بدولة قطر والتى تعطى إنطباعا عاما عن العوامل البيئية السائدة فى هذه المواقع يتضح مايلى :

١ – لايوجد نسق خاص واضح لكمية البذور أو أحجامها عند النضج للأشجار المختلفة الأحجام والإرتفاعات، والأعمار ، أو توزيعاتها . ولوحظ نمو الأشجار

فى تربة متباينة الأعماق بشكل كبير وحتى فى الشقوق بين الصخور الشاطئية فى موقع "١" وجميعها منتجة للثمار مختلفة الأحجام والكميات. وإن كانت بعض الأشجار، بغض النظر عن حجمها، تحمل ثمارا كبيرة الحجم وبأعداد قليلة عن الأشجار الأخرى والتى تعطى ثمارا صغيرة الحجم بشكل عام . ويتميز الموقع "٢" بانخفاض عدد الثمار الناضجة على الأشجار بشكل عام مقارنة بالموقع "١" وذلك ربما يرجع لتأخر توقيت عملية الإزهار والإثمار بالموقع "2" عن التوقيت المعتاد له فى المواقع الأخرى.

ب - يتم نضج العدد الأكبر من البذور وبمعدل سريع جدا خلال الأسبوع الأول من شهر سبتمبر لمعظم الأشجار بالموقع "١"، وتتساقط بأعداد كبيرة فى الماء، وتبقى الثمار طافية لبعض الوقت، وحتى يتم إنسلاخ غلاف الثمرة عنها حيث تغوص البذرة بعده مباشرة إلى القاع . بينما يتأخر نضج الثمار لمعظم الأشجار بالموقع "٢" إلى وقت لاحق (حوالى شهر) ، وإن لم يؤثر ذلك فى كمية الثمار التى يتم نضجها على تلك الأشجار .

ج - عادة ماتجرف الثمار والبذور القريبة من الشاطىء إذا صادفت موجة المد إلى خط الشاطىء، ويتجمع بعضها فى جيوب قليلة الغور أو تحجز بين الجذور التنفسية وفروع النباتات حيث يتم إكمال الخطوات الأولى من الإنبات بسرعة كبيرة (يوم واحد) لتتشبث بجذورها الأولى فى تربة الجيوب المائية الصغيرة والتى يبقى بها الماء مغطيا لسطح التربة لفترة أطول بعد إنحسار الماء فى موجة الجزر اللاحقة. كما تكمل البادرات نموها فى الأماكن التى تتعرض كلية للهواء الجوى مع إنحسار ماء الجزر إذا بقيت التربة مشبعة بالماء وبحيث لاينخفض مستوى عمق الماء الأرضى عن حوالى ١٠ سم .

د - نتيجة لشكل حركة الماء أثناء موجات المد فإن أعدادا كبيرة من البذور تتجمع فى أماكن محدودة تمثل ملتقى التيارات المائية غالبا الواقعة قريبا من الشاطىء، إلا أن نسبة قليلة من هذه البذور تستطيع تثبيت نفسها بإمتداد جذورها سريعا إذا ماكانت التربة لينة ومفككة بعض الشىء، ومن ثم تكمل



لوحة (١٥) : أفراد من نبات القرم في مراحل مختلفة ومستزرعة تحت عوامل أكثر ملائمة من التربة ونسبة الأملاح وشدة الإستضاءة.

إنباتها وتنتج بادرات ، بينما تزاح البذور الأخرى مع حركة ماء موجة الجزر اللاحقة إلى أماكن عميقة ولاتستطيع هذه البذور غالبا أن تكمل دورة حياة النبات .

هـ - تنجح البادرات فى تثبيت نفسها وإتمام خطوات نموها فى الأماكن التى تتميز بطبقة سطحية من التربة ذات الحبيبات الدقيقة والمفككة التركيب، والتى تغوص فيها الأقدام نتيجة لتربة تحتية ، على عمق لايتعدى ١٠ سم، من حبيبات معدنية وعضوية شديدة الدقة وسوداء بفعل الظروف اللاهوائية التى تسودها والتركيز الكبير للمواد العضوية الدقيقة ولعنصر الكبريت بها مما يعطيها الرائحة الكريهة المميزة لها.

و - تنمو بعض أشجار القرم فى الموقع "١" بشكل كامل فوق تجمعات رملية سطحية ناعمة على حافة المستنقع المواجهة للبحر مباشرة ومتداخلة مع نباتات أرضية أخرى ممثلة لهذه البيئة الساحلية مثل نباتات *Arthrocnemum glucum Halocnemum strobiolaceum* ولاتتعرض غالبا للغمر جزئيا بماء المد وإن كانت جذورها مغموسة فى ماء أرضي بحرى دائم . بينما توجد مجموعة أخرى من أشجار القرم نامية حول أخوار صغيرة تقطع السبخة المواجهة لمستنقع المنجروف ووسط النباتات الملحية التى تنمو بهذه السبخة وهو مايوجد أيضا فى الموقع "٢".

ز - نتيجة لإستواء مستوى سطح قاع المستنقع بالموقع "١" مقارنة بالموقع "٢" فإن معدل إرتفاع سطح الماء مع موجات المد يكون أسرع فى الموقع الأول (حوالى ٤٠ سم فى ١٥ دقيقة) حيث يتميز الموقع "٢" بوجود أخوار عميقة نوعا تقطع المستنقع والذى ينتهى بحواف لهضاب صخرية خارجية تجعل درجة ميل سطح المستنقع أكثر حدة .

ح - يوجد بتربة الموقع "١" أعداد كبيرة جدا من قواقع الولك الحلزونية الصغيرة مدفونة فيها ومغطية لأجزاء كبيرة من سطحها. بينما تميزت تربة الموقع "٢" بكونها كلسية شديدة اللزوجة وخاصة مع إنحسار الماء مع موجة الجزر حيث

يصعب السير عليها وتغوص الأقدام بها ويصعب الخروج منها، وتمتلىء هذه التربة بالسرطانات البحرية الصغيرة التى تحفر لنفسها أنفاقا عديدة .

ط - توجد ببعض المواقع داخل مستنقع القرم فراغات تخلو من الأشجار تمثل مساحات محدودة لاتختلف تربتها كثيرا عما حولها. والغالب أن عدم إستقرار البادرات الجديدة بهذه الأماكن ربما يعود إلى وجود حركة أكبر للماء عندها وخاصة أنها تواجه تركيبات صخرية شاطئية .

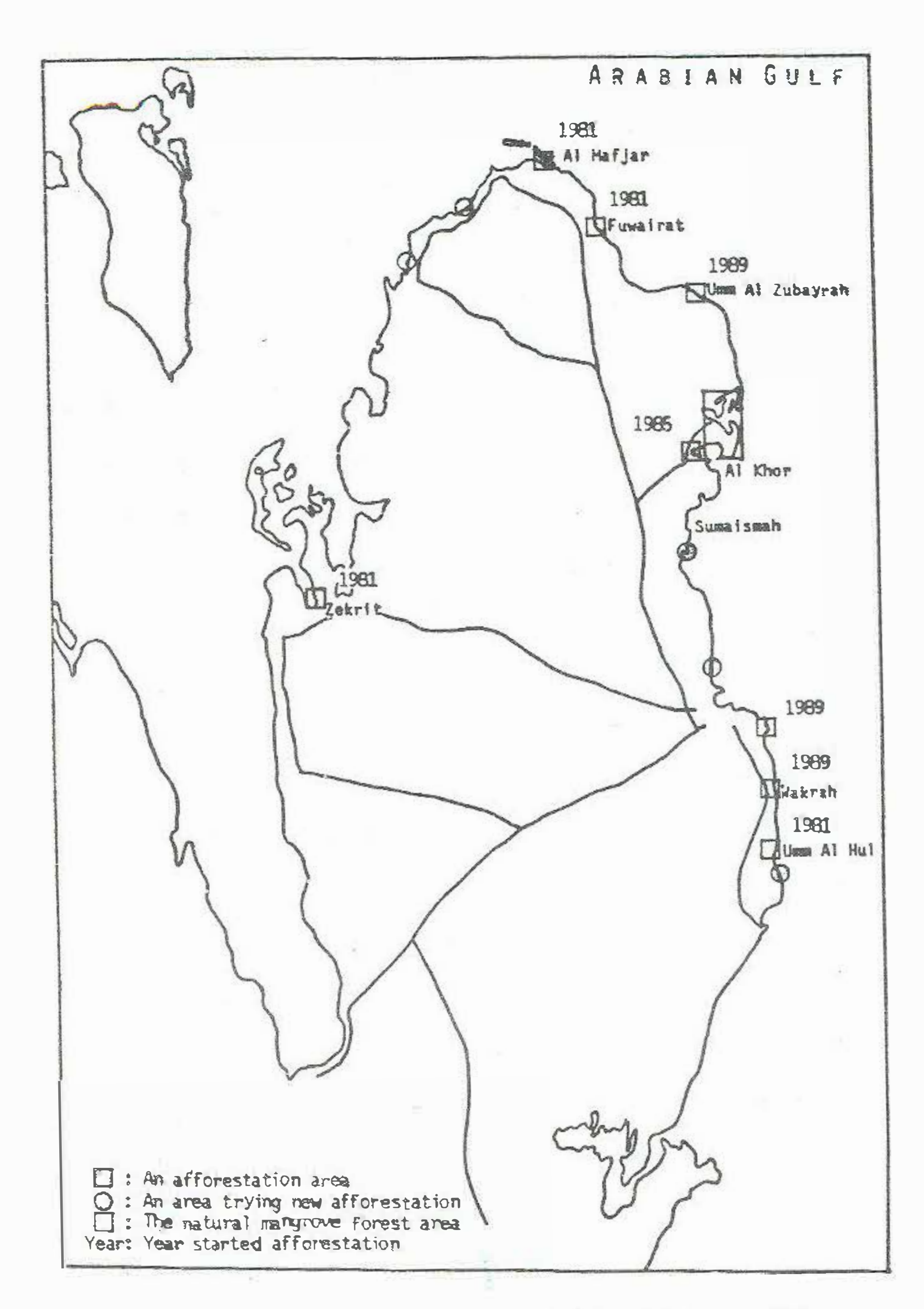
(جـ) خطوات وطرق إستزراع القرم فى قطر.

١ - مناشط وزارة الشئون البلدية والزراعة بقطر .

أوضح التقرير الخاص عن إستزراع نبات القرم فى دولة قطر لوزارة الشئون البلدية والزراعة بالتعاون مع وكالة التعاون الدولى اليابانية **JICA** .

(Suda & Al-Kuwari, 1990) أن بدء إستزراع هذا النبات من البذور فى مشاتل كان عام ١٩٨١. وأنه تم القيام بنقل وإعادة إستزراع البادرات من المشاتل إلى مناطق عديدة من شواطىء قطر فى تجارب زراعية لمعرفة مدى نجاح عملية إستزراع القرم صناعيا فى الأماكن المختلفة من الساحل القطرى (شكل ٥) . وقد تبين ضعف نمو معظم البادرات المستزرعة فى مناطق عديدة من هذه التجارب. ولكن مع أواخر عام ١٩٨٨ أستقدم بطلب من الحكومة القطرية خبير يابانى من خلال وكالة **JICA** لتقديم المشورة لتحسين طرق التشجير وإستزراع نبات القرم فى قطر مع محاولة تسكين أنواع جديدة من المنجروف. وقد تم خلال الفترة الأولى تطوير تقنيات المشاتل الأرضية ***land nurseries*** (مشاتل زراعة المنجروف فى المزارع الحكومية) إلى جانب إدخال تقنية المشاتل المائية ***tidal nurseries*** (مشاتل زراعة المنجروف على الساحل بين ماء المد والجزر) . ونتج عن هذا الحصول على بادرات أقوى وأكثر نموا للإستخدام فى عمليات التشجير .

ورجوعا إلى نفس هذا التقرير فقد تم فى عام ١٩٨٩ إقامة مشاتل للقرم لتجارب طرق الرى المختلفة فى مزارع وادى البنات وقرب الخور وفى روضة الفرس .



شكل (٥) : خارطة مناطق تجارب إستزراع القرم على السواحل القطرية
.(Suda & Al-Kuwari, 1990)

جدول (١١): تحليلات الماء فى مواقع تجارب إستزراع نبات القرم بالخور خلال موسم الصيف عام ١٩٨٩ (Suda & Al-Kuwari,1990).

	توصيل كهربى مليموز/سم	رقم هيدروجينى	بيكربونات مليكافىء / لتر	كلورين مليكافىء / لتر	كبريتات مليكافىء / لتر	كالسيوم مليكافىء / لتر	صوديوم مليكافىء / لتر	بوتاسيوم مليكافىء / لتر
ماء البحر	٥٨,٦	٧,٧١	٢,٢٥	٥٦٧	٢٢٢	٢٥,٩	٦٠٩	١٣,٣
ماء الآبار	٢٧,٦	٧,٦٠	٢,٩٩	٨,٦٠	٢٣	١١,٠	١٥,٢	١,٥

جدول (١٢) : تحليلات التربة في مواقع تجارب الإستزراع وفى مستنقع القرم خلال موسم الصيف عام ١٩٨٩. (Suda & Al-Kuwari, 1990)

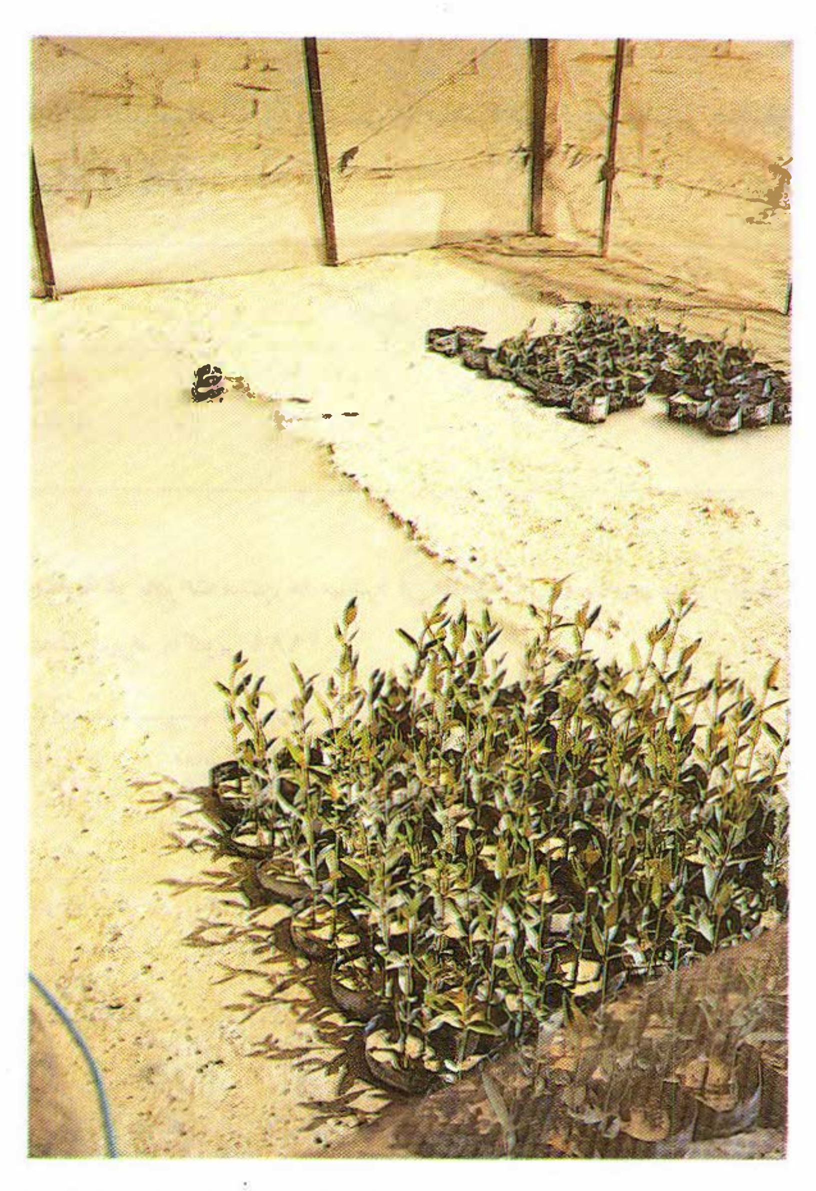
	توصيل كهربى مليموز/سم	رقم هيدروجينى	بيكربونات مليكافىء / لتر	كلورين مليكافىء / لتر	كبريتات مليكافىء / لتر	كالسيوم مليكافىء / لتر	صوديوم مليكافىء / لتر	بوتاسيوم مليكافىء / لتر
الشمال	٥٣,٧	٧,٥٦	١٠,٩	٥٩٠	٩٢	٣٣	٥٢٢	١٣
فويرط	٥٨,٨	٧,٩١	٤,٩	٧٢٠	٥٣	٤٢	٥٩٢	١٣
الخور	٥٥,٥	٧,٩٠	٤,٢	٦٢٢	٩٢	٤٢	٥٤٩	١٣
أم الحول	٦٨,٣	٧,٦٣	٤,٥	٨٤٤	٨٥	٤٥	٧١٣	١٦
بير زكريت	٦١,٠	٧,٦٤	٦,٢	٧٥٧	٧٣	٤٥	٦١٦	١٧
المستنقع	٦٥,٦	٧,٦١	٦,٠	٧٨٢	١١١	٤٣	٦٧٧	١٧

	مادة عضوية (٪)	سعة حقلية (٪ بالحجم)	محتوى الماء (٪)	كربونات كالسيوم (٪)
الشمال	٠,٥٦	٧,٥٠	٢٣,١	٩٣,٥
فويرط	٠,٣٢	٧,٨٤	١٩,٦	٩٣,٥
الخور	٠,٦٨	٢٤,١٧	٢٥,٣	٧٨,٥
أم الحول	٠,٨٨	٢٣,١٤	٣٣,٠	٨٣,٥
بير زكريت	٠,٠٥	٩,٢٧	٢٢,٠	٨٣,٥
المستنقع	٠,٧٩	١٦,٨٤	٢٦,٠	٨٦,٢

وعندما نقلت البادرات (عمر ٦ أشهر) لمناطق مختلفة تم إختيارها للإستزراع على الساحل ساءت حالتها ومات معظم ماتم نقله نتيجة لسوء حال البادرات . تبع ذلك محاولة إستزراع أجناس أخرى من المنجروف تم إستجلابها من الخارج . كما تم تحليل التربة والماء في المواقع المختارة للإستزراع ومسح السواحل القطرية لتقدير درجة ملوحة ماء البحر عند المناطق المختلفة (جدول ١١ ، ١٢) .

ومع بداية الموسم الجديد تم إعداد المشاتل مرة أخرى، وجمعت البذور من نبات القرم بموطنه الطبيعي وزرعت لإجراء تجارب خاصة بمعاملات الري والتسميد . بينما تم نقل نباتات صغيرة (عمر سنة متبقية من التجربة السابقة) إلى منطقة الوكرة وأم الزبارية. ومع نهاية ١٩٨٩ تم إستزراع مباشر لنبات القرم من البذرة في مشاتل بحرية بمنطقة فويرط وأم الزبارية وأم الحول وبير زكريت، كما تم نثر البذور مباشرة في عدة مناطق، منها الوكرة وفويرط (لوحة ١٦ ، جدول ١٣). وأجرى أيضا خلال هذه الفترة إستزراع نبات ريزوفورا، المجلوب من اليابان *(Rhizophora stylosa)* ، بنجاح في مشتل أرضي، إلا أن نموه كان ضعيفا نتيجة لتأخر وقت زراعته، كما أنبت بعض وحداته أيضا في منطقة المد البحرية في مايو ١٩٩٠ . ويجرى الآن محاولات إستزراع القرم في مناطق الشاطيء المفتوح أيضا والتي تكون قيعانها ضحلة وممتدة كما في شمال الدوحة وجنوب أم الحول وفي سميسمة والزبارة، والتي تتراوح درجة تركيز الأملاح في مائها بين ٤,٣ - ٥,٠٪.

ويجب القيام بإنبات هذه البذور قبل مرور عشرة أيام من تاريخ جمعها كحد أقصى مع إمكان تخزينها في جو مكيف داخل صندوق ورقي خلال هذه الفترة. تنقع بعدها البذور في ماء مالح (٢٪) سواء بإستخدام ماء البحر أو إضافة ملح الطعام ولمدة يوم أو يومين على الأكثر حتى ينزع عنها غلاف الثمرة تسهيلا للإنبات. علما بأن إنخفاض درجة ملوحة ماء النقع أو إطالة مدة هذه المعاملة في الماء المالح يتسبب عنه ظهور أعراض تهتك وتغير لون البذور إلى اللون البني وفقدها لحيويتها .



لوحة (١٦) : صورة توضح نجاح إستزراع بـادرات القـرم بالمشـاتل البحرية المقامة على ساحل الخليج العربى بدولة قطر (رأس المطبخ - الخور، قطر ١٩٩١).

جدول (١٣) : معدلات بقاء ونمو بادرات نبات القرم المستزرعة فى المواقع المختلفة (Suda & Al-Kuwari, 1990).

(ا) معدلات بقاء البادرات (٪) المستزرعة مباشرة فى الموقع والبادرات المنقولة من مشاتل أرضية إلى الموقع.

	الشمال	فويرط	الخور	الوكرة	بير زكريت
إستزراع مباشر	٥٠	٤١	٥	٦٤	١٠
بادرات منقولة	٣٠	٦٠	٦٠	٩٠	١٠

(ب) مقارنة نمو بادرات مستزرعة مباشرة فى مناطق مفتوحة بأخرى مستزرعة فى مشتل بحرى بمنطقة فويرط (أكتوبر ١٩٨٩).

	معدل إنبات (٪)	معدل بقاء (٪)	أقصى طول (سم)	عدد العقد (الأوراق)
منطقة مفتوحة	٥١,٣	٤١,٣	٢٠	٣ (٦)
مشتل بحرى	٩٧,٩	٩٣,٨	٢٨	٤ (٨)

٢ - مناشط جامعة قطر .

في إطار مجهودات إكثار نبات القرم في دولة قطر قام المؤلف باستزراع النباتات من الثمار ومن البادرات والشجيرات الصغيرة طبقا لخطوات محددة على النحو الآتي :

المحور الأول :

١ - تجميع أكبر عدد ممكن من الثمار الناضجة لنبات القرم في موقعين من مواقعه الطبيعية بدولة قطر؛ الموقع الأول بمنطقة غريدة (رأس المطبخ) شمال شرق الخور، والثاني بمنطقة جنوب شرق الذخيرة. علما بأنه قد تم في مرحلة سابقة دراسة وإجراء تجارب على عشيرة نبات القرم بالموقع المحدد برقم (٣) والواقع شمال غرب الذخيرة .

٢ - نقل ماتم جمعه من ثمار إلى معامل قسم النبات بكلية العلوم لمعاملتها بالطرق المناسبة ثم إستزراعها على تربة تم جمعها من نفس مواقع نمو نبات القرم في الطبيعة (تربة دقيقة الحبيبات وملحية) تمهيدا لإعادة نقلها وإستزراعها في موطنها الطبيعي عند مراحل نمو وأوقات مختلفة .

المحور الثاني :

١ - تجميع بادرات تم نموها طبيعيا في غابات القرم ومن الأماكن ذات الكثافة المرتفعة من البادرات بكلا الموقعين السابق ذكرهما . ويمثل جزء منها تلك البادرات التي أنبتت خلال الموسم الحالي (أعمار لاتتعدى أسبوعين) ، ويمثل الجزء الآخر البادرات التي بدأت نموها في الموسم الماضي (عمر سنة واحدة) .

٢ - إعادة استزراع هذه البادرات مباشرة في مكان تم تحديده في كل موقع من الموقعين المختارين والمراد إنتشار النبات بها وذلك باستخدام طريقتين : الأولى في أكياس زراعية تم ملؤها بالتربة من الموقع نفسه . والثانية على تربة الموقع مباشرة، كما تمت عملية مبادلة لبعض البادرات عند الإستزراع بين الموقعين لدراسة تأثير إختلاف نوع التربة والطبوغرافية وحركة الماء على إنباتها .

٣ - نقل بادرات تم إنباتها فى معامل قسم النبات وإستزراعها فى نفس الأماكن السابقة بالمواقع الطبيعية لنبات القرم .

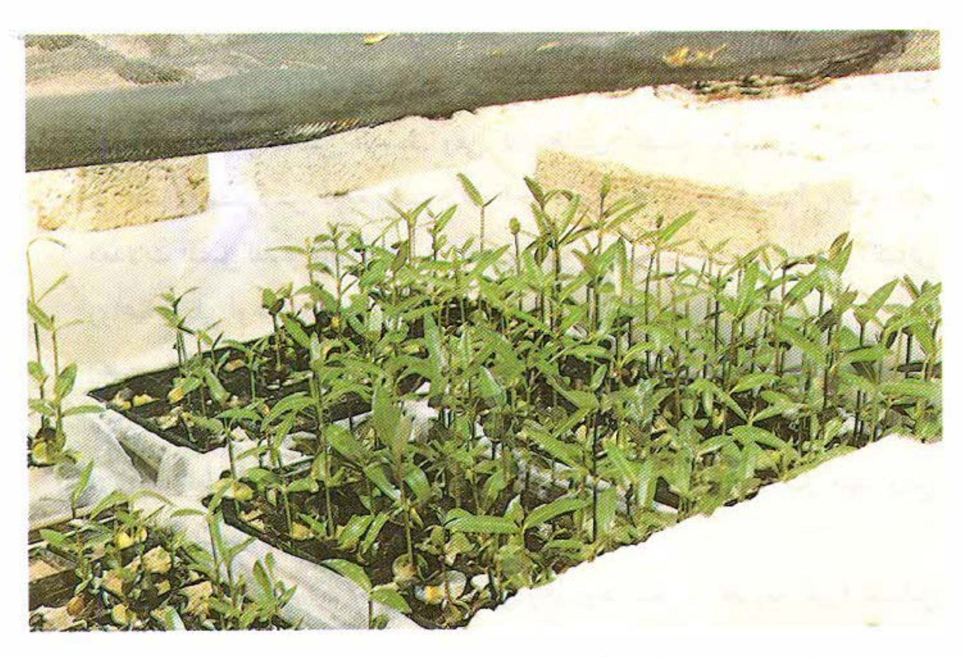
وتجرى هذه الدراسة فى إطار مشروع علمى يتبع مركز البحوث العلمية والتطبيقية بجامعة قطر، وقد أمكن بالتعاون مع قسم التشجير والمراعى - إدارة الشئون البلدية والزراعة تحديد موقعين للإستزراع يقع الأول بمنطقة الخور والذى أقام به نفس القسم (التشجير والمراعى) مشتلا بحريا لنبات القرم ، ويقع الثانى بمنطقة أم الحول والذى سبق للقسم إستزراع نبات القرم به بنجاح . كما تم إقامة مشتل مائى لنبات القرم بمبنى الجامعة إلى جانب إستخدام الصوبة النباتية الخاصة بقسم النبات لإستكمال الدراسات العلمية لهذا النبات .

٣ - مشاهدات عن تجارب إستزراع القرم فى المشتل والحقل .

من واقع المشاهدات العملية للمؤلف، فى تجربة إستزراع الثمار التى تم جمعها من الموقعين السابق ذكرهما (موقع "١" شمال شرق الخور وموقع "١" جنوب شرق الذخيرة) فى المشتل الأرضى (لوحة ١٧) وفى الموقع الطبيعى، إتضح الآتى:

ا - تربة الموقع "١" (بيضاء كلسية على السطح ويسودها ظروف لاهوائية وداكنة اللون تحت السطح ورائحتها كبريتية مميزة) تبقى مفككة إلى حد كبير عند التجفيف الجزئى خاصة مع وجود نسبة رملية بها، بعكس تربة الموقع "٢" (بيضاء كلسية دقيقة القوام وعميقة) والتى يتصلب سطحها سريعا بالتجفيف ويتماسك بشدة يمنع معه تغلغل الجذور ونمو البادرات المغموسة فى سطح التربة مما يعرضها للموت.

ب - لوحظ ضعف نمو البادرات فى المشتل على تربة الموقع "١" مقارنة بتربة الموقع "٢"، وصاحب ذلك إرتفاع نسبة الموت وضعف نسبة البقاء فى الأولى نتيجة لتعفن البذور والبادرات. وإتضح لاحقا أن البذور التى تنمو طبيعيا فى الموقع "١" تتم مراحل إنباتها الأولى فى الطبقة الكلسية الرقيقة (٥ سم) التى تغطى سطح هذا النوع من التربة ، ثم تتعمق جذورها فى التربة اللاهوائية التحتية فى المراحل اللاحقة .



لوحة (١٧) : أحد تجارب إستزراع نبات القرم في مشتل الجامعة.

ج - إرتفعت نسبة الإنبات وإستمرار النمو بشكل جيد جدا للثمار التى تم جمعها فى الأسبوع الثانى من شهر سبتمبر، والمتميزة بإختيار أكبر الثمار على الأشجار، بعد أن تم زراعتها على تربة كلسية من الموقع "٢" فوق طبقة رقيقة من البتموس الزراعي، وتعدت نسبة الإنبات ونجاح النمو ٩٥٪ من مجموع الثمار المنزرعة. وقد سبق عملية الزراعة حفظ الثمار في علبة ورقية لفترة يومين تبعها نقع الثمار فى الماء لمدة يوم واحد.

د - إرتفع معدل النمو وحجم الأوراق والسيقان للبادرات المنزرعة تحت درجة ملوحة تقابل ١٪ مقارنة بتلك عند درجة ملوحة ٢٪، ويرجع ذلك إلى ماتشير اليه الدراسات عن فقد النبات لجزء كبير من طاقة البناء الضوئى فى عملية مقاومة درجة الملوحة المرتفعة في الوسط. وفى كلا الحالتين إتضح أن إستزراع البادرات في طبقة مستمرة من التربة (مساحات أحواضها ٥٠ x ١٠٠ سم٢) نتج عنه معدلات أفضل للنمو وأفراد أقوى ظاهريا من تلك المنزرعة مفرقة فى أكياس زراعية أو فى أوعية المشاتل.

هـ - إتضح بشكل عام أن الكم الأكبر من الثمار المنزرعة التى ماتت كانت من الثمار صغيرة الحجم والتى بدأت مراحل إنباتها المبكرة ولم تتمكن من إكمال عملية الإنبات وتعفنت. وقد زرع معظمها في تربة من الموقع "١"، وجزء كبير منها وقع تحت تأثير النقطة (ب) السابق الإشارة لها.

و - أظهرت البادرات بعد تكوين أوراقها الأولى وجذورها المتفرعة مقاومة كبيرة للتباين فى إمداداتها من الماء والضوء حتى أنها لم تتأثر عند تجفيف التربة لفترة يومين، مما يوضح قدرة أفراد هذا النبات على النمو خارج حدود المد والجزر فى المواقع الطبيعية له. كما أنه لم يتضح تأثير ظاهر للتظليل على البادرات النامية بإستخدام نسيج صناعي مثقب بثقوب دقيقة (حوالى ٥٠٪ من شدة الإشعاع الشمسى).

ز - فى تجربة نقل الثمار الناضجة والبذور التى بدات بالكاد مراحل إنباتها من أماكن تكدسها في الموقع الطبيعى إلى موقع جديد مناسب وإعادة إستزراعها، إتضح نجاح هذه الوسيلة بشكل فعال للحصول على أفراد جديدة فى أماكن يصعب وصول

الوحدات التكاثرية إليها دون تدخل الانسان (لوحة ١٨) . وقد وصلت نسبة الإنبات والبقاء والنمو الى ١٠٠٪ . والشرط الأساسي لإستخدام هذه الطريقة هو الإختيار الصحيح لموقع الإستزراع بما يوفر معظم شروط مواقع نبات القرم الطبيعية .

(د) نتائج تجارب الإستزراع فى دولة قطر .

من واقع تقرير وزارة الزراعة والشئون البلدية عن تجارب إكثار القرم يتضح أنه مع نهاية ١٩٨٩ تم إستزراع مباشر لنبات القرم من البذرة في أكياس زراعية بمشاتل تجريبة بمنطقة فويرط وأم الزبارية وأم الحول وبير زكريت نتج عنها نجاح إنبات حوالى ٣٠٠٠ بذرة بهذه الطريقة (تم فيما بعد توزيعها في هذه المواقع على أبعاد مناسبة، حوالى متر). ومن ناحية أخرى ، تم نثر البذور مباشرة في تربة الموقع الطبيعية بعدة مناطق، منها الوكرة وفويرط ، نجح نصفها تقريبا فى الإنبات (٤٠٠٠ بذرة) ولم يحدد مصير الأخرى منها. وأجرى أيضا خلال هذه الفترة إستزراع ثمار نبات ريزوفورا ، المجلوب من اليابان *(Rhizophora stylosa)* ، بنجاح في مشتل أرضى، إلا أن نموه كان ضعيفا نتيجة لتأخر وقت زراعته ، كما تم إستنبات بعض وحداته أيضا فى منطقة المد البحرية على الساحل فى مايو ١٩٩٠ . وتبعا للتقرير فإن هذا النوع يعتبر أكثر الأنواع الدخيلة التى تبشر بنجاح إستزراعها فى قطر . وربما يرجع هذا إلى أن التربة فى مواقع نمو نباتات المنجروف في دولة قطر تحتوى على نسبة مرتفعة جدا من كربونات الكالسيوم (راجع جدول ١٢ بهذا الصدد) . وقد أظهرت الدراسات *(Kassas & Zahran, 1967)* أن نبات الريزوفورا مكروناتا *Rhizophora mucronata* يسود في المناطق الجنوبية لساحل البحر الأحمر بمصر وعلى حدود السودان في تربة دقيقة الحبيبات (وحل) وتحتوى على حوالى ٨٠٪ من وزنها كربونات كالسيوم، بينما يسود نبات القرم *Avicennia marina* فى تربة تحتوى على نسبة أقل من كربونات الكالسيوم. وهذا بدوره يمكن أن يعضد فكرة نجاح إستزراع نبات الريزوفورا فى تربة التجارب بدولة قطر .



لوحة (١٨) : تجربة إستزراع نبات القرم بإستخدام الثمار في الموقع الساحلي (رأس المطبخ - الخور، قطر ١٩٩١) .

وخلال عام ١٩٩٠ تم إجراء قياسات وملاحظة أفراد نبات القرم المستزرعة، ونقل البادرات من المشاتل إلى مناطق المد البحرية المختارة (إستزراع حوالى ٥٠٠٠ بادرة) . وقد أظهرت البادرات التى تم إنباتها فى المشاتل البحرية معدلا أعلى للبقاء ونجاحا أكبر فى النمو عن تلك المنقولة من المشاتل الأرضية عندما نقلت إلى مواقع الإستزراع النهائى. كما إتضح أن أحد الأسباب الهامة لموت البادرات المستزرعة فى البيئة الطبيعية يرجع إلى درجة ملوحة ماء التربة عند الجزر، حيث يتسبب إرتفاع قيمها إلى إنخفاض شديد فى معدل النمو أو حتى إلى موت البادرات .

ويذكر التقرير أنه تم جمع حوالى ٣٠,٠٠٠ بذرة من مواقع القرم الطبيعية فى شمال الذخيرة وأم الحول خلال موسم ١٩٨٩ . بينما فى منطقة الخور، ونتيجة لتأثير الرعى الجائر بالجمال، إنخفضت كمية الثمار بشكل كبير مما تعذر معه جمعها. ويمثل الوقت من منتصف شهر سبتمبر وحتى أوائل أكتوبر الفترة المثلى لجمع الثمار والبذور فى دولة قطر حيث تكون صغيرة الحجم وغير كاملة النضج قبلها بينما تكون قليلة العدد بعدها .

ومن جهة أخرى فإنه اعتمادا على نتائج الدراسات السابقة وتجارب الإستزراع المماثلة يجرى حاليا فى نطاق مشروع مشترك بين الجهات المعنية بدولة قطر إستزراع النبات لإكثاره فى مناطق مختلفة من الساحل الشرقى لقطر والتى تمثل بيئات مناسبة لنموه بشكل جيد .

وتم الإتفاق فى إطار إجتماعات مشتركة لممثلى الجهات المختلفة المهتمة بإكثار والمحافظة على نبات القرم بدولة قطر على جدول زمنى لتنفيذ الخطوات اللازمة لإكثار النبات على نطاق واسع وتحديد الجهات المنوطة بهذا العمل. والإتفاق على تنسيق الإشتراك فى تنفيذ بعض هذه الخطوات بين العاملين فى الجهات المختلفة .

وصاحب ذلك قيام الفريق البحثى الممثل للجهات المختلفة برحلة حقلية لتحديد الأماكن المناسبة لإقامة الموقع التجريبى المقترح. ومراجعة أماكن مختلفة تمثل درجات متفاوتة من أشكال نمو النبات وعمره ودرجة الحماية المتوفرة له مع تأثير الضغوط الرعوية المختلفة (الرعى بالجمال) وطرق إستخدام الأرض (بناء ممرات الى الجزر ومبانى للسكن).

وتم الإتفاق على الأماكن المناسبة لإقامة المواقع التجريبية لإستزراع القرم ، وتحديد الأماكن الرئيسية لجمع الوحدات التكاثرية من بذور وبادرات لهذا الغرض.

أظهرت النتائج الأولية لهذه الدراسة إمكانية نجاح هذه الطرق في إستزراع وإكثار غابات القرم على السواحل القطرية مع الإهتمام الكبير عند إختيار المواقع التي تنقل إليها البادرات أو تستزرع فيه الثمار، حيث يمثل نوع التربة وحركة الماء وشكل الأرض في الموقع عوامل هامة جدا لنجاح أو فشل هذه العملية .

وقد كانت محصلة هذا العمل في الموقع التجريبي جمع وإستزراع مايربو على أربعة آلاف ثمرة في معامل قسم النبات بكلية العلوم، وجمع وإستزراع حوالي ألف بادرة في البحر مباشرة بأماكن نموها الطبيعية. كما تم نقل مجموعة كبيرة من المستزرع بالمشتل المائي بقسم النبات إلى الموقع البحري الطبيعي. كما يتم خلال هذا كله تسجيل قراءات النمو تحت الظروف المختلفة وإستكمال الدراسة العلمية لهذا النبات .

معجم المصطلحات العلمية

(أ)

١ – إجهاد ملحى *salt stress* : إرتفاع درجة ملوحة الوسط بشكل يؤثر فى أداء الكائن الحى وخاصة لعملياته الفسيولوجية.

٢ – احراج *forestration (afforestation)* : إستزراع المناطق الطبيعية بنباتات شجرية وشجيرية بطريقة صناعية.

٣ – أدمة cuticle : طبقة من الكيوتين (مادة كربوآيدراتية معقدة) مترسبة فوق السطح الخارجى لبشرة الأعضاء النباتية بغرض الحماية.

٤ – إستخدام متحفظ للماء *water conservation* : إستخدام فسيولوجى أمثل للماء الممتص ويميز النباتات ذات المصادر المائية المحدودة.

٥ – أسدية *stamens* : الوحدات المذكرة للزهرة والتى تحمل أكياس حبوب اللقاح وذات عدد محدد لكل زهرة.

٦ – أصول جينية *gene reserves* : مجموع الوحدات الوراثية الحاملة لصفات الكائنات الحية فى مجتمع ما.

٧ – إنبات مبكر *vivaperous* : إنبات البذور وهى مازالت محمولة على أمهاتها من النباتات.

٨ – إنتاجية *productivity* : معدل تثبيت المادة العضوية فى أجسام الكائنات الحية فى وحدة المساحة والزمن.

٩ – أنسجة تمثيلية *assimilatory tissues* : مجموع الخلايا المحتوية على البلاستيدات التى تساهم فى عملية البناء الضوئى.

(ب)

١٠ – بادرات *seedlings* : الأفراد النباتية الصغيرة الناتجة عن إنبات بذور النباتات.

١١ – بتلات *petals* : وحدات زهرية ملونة تحيط بالأعضاء التكاثرية فى الزهرة

وأعدادها محددة فى كل نوع.

١٢- بداية الازهار *anthesis* : ظهور البراعم الزهرية الممثلة لبدء مرحلة الإزهار فى النبات.

١٣- برانشيمة هوائية *aerenchyma* : خلايا رقيقة الجدر بينها فراغات واسعة تمتلىء بالهواء وتوجد بكثرة فى النباتات التى تتعرض للغمر بالماء.

١٤- بناء ضوئى *photosynthesis* : إمتصاص الطاقة الضوئية وتحويلها إلى طاقة كيميائية تستخدم فى تحويل ثانى أكسيد الكربون إلى مواد كربوآيدراتية.

١٥- بلاستيدات *plastids* : عضيات مجهرية توجد فى الخلايا النباتية وتحتوى على أصباغ ملونة تستخدمها فى عملية البناء الضوئى.

١٦- بيئة أخوار *creeks ecosystem* : مجارى مائية متفرعة وقليلة الغور تقطع الأراضى الساحلية فى شبكة متداخلة تحدد مسار دخول وخروج ماء المد إلى هذه المناطق وتصب فى مدخل رئيسى.

١٧- بيئة شعاب مرجانية *coral reef ecosystem* : منظومة بيئية أساسها نمو شعاب مرجانية وتتميز بأشكال خاصة ومتنوعة من الأحياء البحرية بها.

١٨- بيئة غير حية *abiotic environment* : المكون غير الحى من المنظومة البيئية ممثلا بأشكال التربة والماء والمناخ السائد بهذه المنظومة.

١٩- بيئة مابين حدى المد والجزر *intertidal ecosystem* : أراضى ساحلية منخفضة تغطى بالماء مع قدوم موجات المد بينما تنكشف مع إنحسار ماء الجزر وتقع مابين أقصى مد وأدنى جزر يتم فى المنطقة.

٢٠- بيئة مستنقعات بحرية *marine swamps ecosystem* : منظومة ساحلية محمية من التيارات البحرية بإمتدادها داخل أراضى اليابسة وتتعرض للغمر بماء المد وذات مستوى ماء أرضى قريب جدا من سطح التربة.

٢١- بيئة مسطحات طينية *mud flats ecosystem* : أراضى مسطحة ومنخفضة من تربة فيضية دقيقة القوام تترسب بفعل الإنسياب السطحى للماء.

(ت)

٢٢- تثبيت نيتروجينى *nitrogen fixation* : إختزال النيتروجين الجوى إلى أمونيوم بفعل الكائنات الدقيقة في التربة ليصبح ميسورا لإستخدام النبات.

٢٣- تركيب دقيق للخلية *cell ultra-structure* : تركيب محتوى الخلية من العضيات، كما يظهر تحت المجهر فائق التكبير (المجهر الالكترونى).

٢٤- تكوين ساحلى رطب *wet coastal formation* : مجموع النباتات التى تعيش فى منطقة ساحلية ذات مستوى ماء أرضى قريب من السطح بفعل ماء البحر وقد تتعرض أحيانا للغمر بماء المد.

٢٥- تكيف بيئى-فسيولوجى *eco-physiological adaptation* : مقدرة الكائن الحى على مجابهة ظروف بيئية غير مواتية بتغير بعض صفاته الفسيولوجية بما يتواءم معها.

٢٦- تنوع جينى *genetic diversity* : التباين فى أشكال الصفات الوراثية المحمولة فى الجينات لأنواع الكائنات الحية التى تعيش فى موطن ما.

٢٧- توزيع أقسام العمر *age-class distribution* : نسب توزيع أفراد أحد أنواع الكائنات فى أقسام عمرية تمثل العمر الصغير والمتوسط والكبير لهذه المجموعة النوعية .

(ث)

٢٨- ثغور *stomata* : فتحات صغيرة تحدها أنواع خاصة من الخلايا وتنتشر على أسطح الأوراق النباتية بغرض تبادل الغازات بين النبات والجو المحيط به.

(ج)

٢٩- جذور تنفسية *respiratory roots (pneumatophores)* : تراكيب جذرية خاصة تنمو مخترقة سطح التربة لتبرز قائمة فى الهواء وتميز النباتات التى تعيش جذورها تحت ظروف لاهوائية حيث تستخدم فى توصيل الهواء لهذه الجذور.

(ح)

٣٠- حركة هواء دورانية *air cyclonic action* : التيارات الهوائية الصاعدة والهابطة بفعل تباين درجة الحرارة فى طبقات الجو فوق الأرض.

٣١- حوض مابين الماء والجزر *intertidal basin* : أرض تتعرض لحركة ماء الماء والجزر وتستقبل ترسيبات بحرية وأخرى فيضية من المناطق المحيطة بها.

32- حيود مرجانية *austeries* : قواطع بحرية مرجانية التركيب تشبه جزر ممتدة طوليا وتستقبل ترسيبات بحرية .

(خ)

٣٣- خاصية تفضيل ذاتى *specific preference* : ذات إحتياجات حياتية تجعلها تفضل المعيشة تحت ظروف بيئة خاصة.

٣٤- خث *peat* : طبقة من المادة العضوية تغطي سطح التربة وتختلط معها جزئيا وفى درجات مختلفة من التحلل وناتجة عن موت وتساقط أجزاء الكائنات الحية.

٣٥- خشب صميمى *hard wood* : طبقة من الأوعية المغلظة بشدة وتمتلىء فراغاتها بمواد راتنجية فى نسيج الخشب بسوق النباتات الشجرية.

٣٦- خشب رخو soft wood : طبقة من الأوعية ذات تغلظ قليل .

(د)

٣٧- دائمة الخضرة *evergreen* : نباتات تبقى حاملة أوراقها الخوصية (الخضراء) طوال العام .

٣٨- دبال *humus* : مادة داكنة اللون تنتج من تحلل المادة العضوية الى حبيبات شديدة الدقة يستحيل التعرف على أصولها، وتختلط تماما مع حبيبات التربة المعدنية، وهى مادة غروانية الطبيعة.

٣٩- درجة وفرة *abundance* : قياسات تمثل مدى شيوع أحد الأنواع مقارنة بالأنواع الأخرى فى منطقة ما أو فى مناطق مختلفة.

٤٠ - دلتا المد *tidal delta* : منطقة ترسيبات مائية ناتجة عن حركة ماء المد وتقع مقابلة لها .

٤١ - دورات عناصر كيميائية *biogeochemical cycles* : عملية إنتقال التركيبات الكيميائية للعناصر المعدنية بين المكون غير الحى (تربة وماء وهواء) والمكون الحى (كائنات حية) فى الطبيعة .

٤٢ - دوران تيارات مائية *current circulation* : حركة إنتقال التيارات المائية من وإلى منطقة بحرية ما .

(ر)

٤٣ - ريزوسفير *rhizosphere* : طبقة الإتصال المباشر بين سطح الشعيرات الجذرية الماصة وحبيبات التربة المحيطة بها.

(س)

٤٤ - سبخة *sabkha* : أراضى منخفضة تتميز بقرب مستوى الماء الأرضى من سطح التربة وإرتفاع درجة الملوحة بها نتيجة لعمليات البخر (سبخات داخلية) أو بسبب قربها من ماء البحر (سبخات ساحلية).

٤٥ - سلسلة غذائية دبالية *detritus food-chain* : عملية إغتذاء الكائنات الصغيرة على المواد العضوية الميتة والمجزأة إلى حبيبات صغيرة *particulate*، التى تختلط فى التربة بالعديد من البكتيريات والفطر والحيوانات الأولية، لتستخدم ويعاد إستخدامها.

٤٦ - سلوك فينولوجى *phenology* : مراحل نشاط النبات المختلفة ممثلة بظهور أشكال مورفولوجية محددة من براعم خضرية أو زهرية أو ثمار أو الكمون.

(ش)

٤٧ - شدة إشعاع *radiation intensity* : كمية الإشعاع الشمسى الساقط على وحدة المساحة من الأرض.

(ص)

٤٨- صحارى جافة *arid deserts* : أراضى صحراوية حارة وجافة تقع فى نطاق المناطق التى تستقبل كمية أمطار سنوية أقل من 100 مم.

٤٩- صون المصادر الطبيعية *nature conservation* : المحافظة على المصادر الطبيعية المتاحة من التدهور بفعل الإستخدام غير الرشيد لها أو بتأثير مناشط الإنسان المختلفة .

(ط)

٥٠- طبوغرافية دقيقة *microtopography* : أشكال سطح الأرض على المستوى التفصيلى الدقيق لمنطقة محددة.

(ظ)

٥١- ظروف لاهوائية *anaerobic conditions* : إنعدام وصول الهواء إلى وسط المعيشة مما يعيق حياة الكائنات التى تعتمد على الأوكسيجين الجوى فى تنفسها.

(ع)

٥٢- عديسة *lenticle* : فتحة دقيقة وذات تركيب خاص ينتشر العديد منها على الأسطح الخارجية للسيقان والجذور المغلطة بغرض المساهمة فى تبادل الغازات بين الأنسجة الحية والهواء الجوى.

٥٣- عصر جليدى *glacier* : فترة زمنية طويلة يسودها إنخفاض درجة حرارة الجو ونقص الأمطار وإنخفاض مستوى سطح البحر مع تغطية جليدية لمناطق جغرافية واسعة من سطح الأرض بدء من الأقطاب.

٥٤- عينة عشوائية *random sample* : عدد من الوحدات ممثلة للمجموعة الكلية ويتم إنتقائها بوسيلة إحصائية تمنع التحيز برأى مسبق.

(غ)

٥٥- غابة مفتوحة *open forest* : غابة من الأشجار التى تتباعد فيها تيجان الأشجار بما

يسمح بمرور الإشعاع الشمس المباشر إلى الطبقة الأرضية لها .

٥٦- غدة ملحية *salt gland* : خلية واحدة أو أكثر من الخلايا الإفرازية النشطة تعمل على ضخ المحلول الملحى المركز من خلايا النبات إلى الخارج خلال ثقوب دقيقة على سطح النبات.

٥٧- غدقان *water-logging* : ظاهرة إرتفاع مستوى الماء الأرضى قريبا من سطح التربة وتشبع التربة بالماء.

(ف)

٥٨- فصائل مستوطنة *endemic families* : مجموعة من النباتات تتبع فصائل تتواجد بطبيعتها في أماكن محددة من العالم ولا توجد في سواها.

٥٩- فترة ضوئية *photoperiod* : طول فترة التعرض لضوء الشمس خلال اليوم الواحد (فترة النهار).

(ق)

٦٠- قدرة الإستيعاب *carrying capacity* : أقصى كم من المادة الحية يستطيع النظام البيئى أن يسانده بإحتياجاته الأساسية تحت الظروف البيئية السائدة والتركيب الأحيائى لهذا النظام .

٦١- قرام *mangrove* : جميع أنواع الأشجار والشجيرات الزهرية التى تعيش فى مناطق تتأثر مباشرة بماء البحر وفى نظم بيئية خاصة بها فى المنطقة المدارية الحارة بالعالم .

٦٢- قرم (أفسيا) *Avicennia marina* : أحد أجناس نباتات القرام من أشجار وشجيرات خشبية تعيش في تباين واسع من درجات الملوحة والحرارة الجوية.

٦٣- قلف *bark* : طبقة من خلايا مغلظة ميتة تغلف سوق العديد من النباتات الخشبية المعمرة.

٦٤- قيعان عشبية *sea-weeds cover* : مروج النباتات البحرية التى تغطى القيعان الضحلة من البحار .

(ك)

٦٥- كثافة نباتية ***plant density*** : درجة الإزدحام أو عدد الأفراد النباتية التى تعيش على وحدة المساحة من الأرض أو في وحدة الحجوم من الماء.

٦٦- كفاءة إستخدام الماء ***water-use efficiency*** : كمية المادة العضوية المنتجة بواسطة النباتات في مقابل كل وحدة ماء يتم إمتصاصها من التربة.

٦٧- كفاية بيئية ***ecological niche*** : حدود الموطن البيئى الكافى لسد إحتياجات الكائن الحي المختلفة .

(م)

٦٨- ماء إنسياب سطحى ***water run-off*** : جريان ماء الأمطار فوق سطح التربة في إتجاه المنحدرات والأراضى الأقل إرتفاعا ووصولا إلى المجارى المائية الكبيرة وشواطىء البحار .

٦٩- ماء جريان أرضي ***water run-on*** : تشرب ماء الأمطار في طبقات التربة وحركتها الأفقية في التربة من داخل القارات إلى البحار والمحيطات.

٧٠- متناهية الملوحة ***hypersaline*** : إرتفاع درجة ملوحة محلول التربة بشكل كبير جدا مما يؤثر على سائر الكائنات الحية التى تعيش بالمنطقة.

٧١- مزرعة بحرية ***sea farm*** : حوض مائى مقتطع من مستقع بحرى ويستخدم إقتصاديا لإنتاج كائنات بحرية .

٧٢- مشتل أرضى ***inland nursery*** : مزرعة تقام على اليابسة بغرض إنبات وإكثار الأنواع النباتية تمهيدا لنقلها لمناطق الإستزراع عند مرحلة نمو مناسبة.

٧٣- مشتل ماء المد ***tidal nursery*** : مزرعة تقام فى منطقة تغمر دوريا بماء المد بغرض إنبات وإكثار النباتات البحرية تمهيدا لنقلها إلى مناطق الإستزراع عند مرحلة نمو مناسبة .

٧٤- مصدر طبيعى ***natural resource*** : أحد المكونات الطبيعية الأرضية اللازمة للإحتياجات الخاصة بحياة الإنسان سواء كانت مصدرا دائما أو متجددا أو غير متجدد .

٧٥- معدل إزهار ***flowering rate*** : نسبة الأزهار التى يتم نضجها إلى العدد الكلى للبراعم الزهرية التى سبق وجودها على النبات.

٧٦- معدل ترسيب ***sedimentation rate*** : كمية المواد التى يتم ترسبها على سطح التربة فى وحدة زمنية معينة .

٧٧- معدل نمو ذاتى ***intrinsic growth rate*** : القدرة المتوارثة للكائن الحى على النمو (إضافة أنسجة جديدة فى جسمه) فى وحدة زمنية معينة.

٧٨- معدل نمو نسبى ***relative growth rate*** : كمية المادة العضوية المضافة إلى وحدة الوزن من الكائن الحى فى وحدة زمنية معينة.

٧٩- مقتصرة التوزيع ***endemic*** : إقتصار وجود الوحدة التصنيفية (نوع - جنس - فصيلة) على مكان جغرافى محدد بالكرة الأرضية ولاتوجد فى غيره على الإطلاق .

٨٠- منطقة ماء مفتوح ***open-water zone*** :مناطق ماء البحار والمحيطات ذات القيعان العميقة .

٨١- منطقة مدارية ***tropical zone*** : مكان جغرافى مرتبط بالحزام الإستوائى (مابين مدارى الجدى والسرطان) .

٨٢- منظومة المنجروف ***mangrove ecosystem*** : وحدة طبيعية من العالم تمثل مناطق معيشة نباتات القرام والتى تتميز بطبيعة تربة وماء ومناخ وكائنات حية خاصة بها.

٨٣- مواد عضوية ***organic matter*** : مواد ذات أصل حى تطلق إلى التربة والماء بعمليات الإفراز والإخراج والنثار والموت وتوجد فى درجات مختلفة من التحلل بفعل الكائنات الدقيقة .

٨٤- ميتوكوندرات ***mitochondria*** : عضيات دقيقة من محتويات خلايا الكائنات الحية وتختص بعمليات إختزان وإطلاق الطاقة فى الخلية.

(ن)

٨٥-نبات مناطق بحرية ***maritime plant*** : أفراد نباتية تعيش فى مواطن بالقرب من سواحل البحار والمحيطات وتحت تأثيرها المباشر.

٨٦- نبات جفافى *xerophyte* : نبات متطلباته المائية قليلة جدا وله قدرة عالية على إحتمال الجفاف فى بيئته بتكيفات مورفولوجية وفسيولوجية خاصة.

٨٧- نبات مائى *hydrophyte* : نبات متطلباته المائية عالية جدا وقد تكيف على المعيشة فى وسط مائى سواء كان مغمورا جزئيا أو كليا بالماء أو طافيا، ويكون مثبتا بجذور بالقاع أو يكون حر الحركة.

٨٨- نبات مائى مغموس *emergent hydrophyte* :نبات مائى مغمور جزئيا بالماء بحيث تظهر أجزاؤه الخضرية فوق سطح الماء طول الوقت.

٨٩- نبات ملوحة إختيارية *preferential halophyte* : نبات يفضل المعيشة فى وسط ذى درجة ملوحة مرتفعة لكى يؤدى وظائفه الفسيولوجية بطريقة مثلى .

٩٠- نبات وعائى *vascular plant* : نبات يمتلك نسيجا وعائيا من خشب ولحاء ليقوم بوظيفة توصيل العصارات .

٩١- نتح *transpiration* : فقد الماء من النبات إلى الجو على صورة بخار من ثقوب دقيقة (مكروسكوبية) تنتشر على سطح الورقة تسمى بالثغور.

٩٢- نثار *litter* : الأجزاء النباتية المتساقطة بموتها ولم تتحلل بعد.

٩٣- نسبة بقاء *survivorship* : عدد الأفراد التى تتمكن من البقاء حية من كل جماعة منها بعد إنقضاء فترة زمنية محددة أو بلوغ حجم معين منسوبة إلى العدد الأصلى لهذه الجماعة .

٩٤- نسق توزيع *distribution pattern* : نمط التوزيع المكانى لتوزيع الوحدات فى مساحة ما .

٩٥- نسيج تحت بشرة *hypodermis* : مجموعة من خلايا مغلظة غالبا توجد تحت خلايا البشرة المغلفة للأعضاء النباتية بغرض التدعيم والحماية.

٩٦ – نظام دعم الحياة *life-support system* : الإحتياجات الأساسية للكائنات الحية والتى توفرها لها بيئتها التى تعيش فى كنفها.

٩٧ – نظام مائى *hydrologic system* : نظام التوازن المائى فى منطقة ما من حيث المصادر والمدخول والخارج منها تحت تأثير العوامل الفيزيائية.

٩٨ – نمو أمثل *optimum growth* : نمو الكائن الحى تحت الظروف المثلى بما ينتج عنه أقصى معدلات للعمليات الحيوية للكائن.

٩٩ – نورة *infloresence* : مجموعة أزهار مجتمعة ومرتبة فى نظام خاص وتوجد غالبا فى أطراف الأفرع النباتية .

(هـ)

١٠٠– هكتار *hectare* : وحدة مساحة تقابل عشرة آلاف متر مربع.

(و)

١٠١– وحدة تصنيفية *taxon* : أفراد تتشابه فى صفاتها العامة أو الخاصة وعليها تتبع النوع أو الجنس أو الفصيلة كوحدات تصنيفية.

١٠٢– وحدة تكاثرية *propagule* : تركيب نباتى يمتلك خاصية النمو إلى نبات كامل تحت الظروف المناسبة ومنها البذور والريزومات والعقل والبراعم وغيرها .

المراجع العربية

١ – إبراهيم، محمد أمين (١٩٨٧). كتاب "مقدمة في علوم البحار البيولوجية"، جامعة قطر .

٢ – ابن سيده. كتاب "المخصص"، المجلد الثالث، منشورات المكتب التجارى للطباعة والنشر والتوزيع .

٣ – ابن منظور، كتاب "لسان العرب"، المجلد الثانى عشر، دار صادر ـ بيروت، لبنان.

٤ – أحمد، إبراهيم فؤاد (١٩٨٧). كتاب "قطر والبحر"، وزارة الإعلام– إدارة السياحة والآثار، قطر. مؤسسة الشرق للنشر والترجمة، الدوحة ـ قطر .

٥ – إمبابى، نبيل، وأحمد عبد السلام (١٩٩٠). كتاب "جيومورفولوجية منخفضات شبه جزيرة قطر"، جامعة قطر.

٦ – البتانونى، كمال الدين (١٩٨٩) . كتاب "البيئة وحياة النبات فى دولة قطر"، جامعة قطر. مطابع الدوحة الحديثة ، قطر.

٧ – برنامــج الأمم المتحدة للبيئة (١٩٨٧). مشروع " المنظور البيئى لعام 2000 ومابعده "، مطبوعات الأمم المتحدة.

٨ – برنامج الأمم المتحدة للبيئة (١٩٩١). تغير المناخ: الحاجة إلى مشاركة عالمية، تقرير " الحروب تسرع عملية تدمير البيئة"، مطبوعات الأمم المتحدة.

٩ – الحسن، جاسم محمد (١٩٩٠). مقال " كنوز فى الخليج العربى"، فى كتاب "العربى"، (٢٦ : ١٧٥ – ١٨٧) .

١٠– الشيبانى، محمد شريف (١٩٦٢). كتاب " إمارة قطر العربية بين الماضى والحاضر"، دار الثقافة، بيروت ـ لبنان .

١١– عاشور، محمود، وصلاح عبد المغيث، وأحمد متولى، وجمال الغزالى، وسيد عبد الغفور، وريتشارد شاكسى، وأحمد على (١٩٩١). كتاب " السبخات فى شبه جزيرة قطر"، مركز الوثائق والدراسات الإنسانية، جامعة قطر .

79- Zahran, M. A. (1992). Mangroves and shore line development in Egypt. J. Env. Sci., Mansoura Univ., Egypt, (in press).

80- Zahran, M., Younes, H. and Hajrah, H. (1983). On the ecology of mangal vegetation of the Saudi Arabian Red Sea coast. Journal of the University of Kuwait (Science),10 : 87-98.

81- Zohary, M. (1963). On the geobotanical structure of Iran. Bull. Res. Counc. Isr. Sect. D. Bot., 11: 1-112.

72- Waisel, Y. (1972). The biology of halophytes. Acad. Press, pp.395.

73- Walsh, G. E. (1974). Mangroves: A Review. In Reimold, R. & Queen, W. (eds.) Ecology of Halophytes. Academic Pres, New York, pp. 51-74.

74- Watson, J. C. (1928). Mangrove forest of Malay peninsula. Malay. for Rec., 6: 1-275.

75- Wells, A. G. (1982). Mangrove vegetation of northern Australia. (In: B. F. Clough ed.), Mangrove Ecosystems in Australia, Structure, Function and Management, Australian Nation al University Press, Canberra, pp. 57-78.

76- Zahran, M. A. (1974). Biogeography of mangrove vegetation along the Red Sea coasts. Proc. First Symp. Biology and Management of Mangroves. Honolulu, 1: 43-51.

77- Zahran, M. A. (1980). Mangrove and shore-line development in the Arabian peninsula. Proc. Symp. Prospects of Development and Environmental Protection in the Arab Gulf Countries, Univ. Qatar, pp. 52-61.

78- Zahran, M. A. (1986). Forage potentialities of *Kochia indica* and *K. scoparia* in arid lands with particular reference to Saudi Arabia. Arab Gulf J. Sc. Res., Riyadh, Saudi Arabia, 44: 53-68.

65- Semeniuk, V. (1983). Mangrove distribution in northwestern Australia in relationship to regional and local freshwater seepage. Vegetatio, 53: 11-31.

66- Semeniuk, V., and Vurm, P. (1987). The mangroves of the Dampier Archipelago, Western Australia. J. R. Soc. Western Australia, 69: 29-87.

67- Snedaker, S. C. (1984). The mangroves of Asia and Oceania: status and research planning. Proc. As. Symp. Mangr. Env.Res. & Manag., pp. 5-15.

68- Suda, S. and Al-Kuwari, S. (1990). A Research Report on Mangrove Afforestation of Qatar. Ministry of Municipal Affairs and Agriculture, Qatar, pp. 76.

69- Teas, H., Jurgens, W. and Kimball, M. (1975). Plantings of red mangroves *(Rhizophora mangle L.)* in Charlotte and St. Lucie Counties. Florida. Proc. Sec. Annual. Conf. on Restoration of Coastal Vegetation in Florida, Hillsborough Community College, Tampa, Florida, pp. 132-161.

70- Tomlinson, P. B. (1986). The Botany of Mangroves. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 62-115.

71- UNDP/FAO (1973). Reconnaissance soil survey and land classification: Hydroagricultural resources survey. Technical report no. 1, Doha, Qatar.

57- Noa, T. V. (1947). Forest resources of humid tropical Asia. Natural resources of tropical Asia. Nat. Resour. Res., XII.: 197-215.

58- Odum, W. E. (1970). Pathway of energy flow in south Florida estuarine. Univ. Miami, Sea Grant Tech. Bull., (7) 162 pp.

59- Pammenter, N., Farrant, J. and Berjak, P. (1984). Recalcitrant seeds: short-term storage effects in *Avicennia marina* may be germination-associated. Annals of Botany, 54: 843-846.

60- Phillips, B. (1988). Wild Flowers of Bahrain: A Field Guide to Herbs, shrubs and Trees. pp. 28-29.

61- Rao, A. and Tan, H. (1984). Leaf structure and its ecological significance in certain mangrove plants. Proc. As. Symp. Mangr. Env. Res. & Manag., pp. 183-194.

62- Saenger, P. and Moverley, J. (1985). Vegetative phenology of mangroves along the Queensland coastline. Proc ecological Society of Australia, 13: 257-265.

63- Sauer, J. (1965). Geographic reconnaissance of western Australian seashore vegetation. Aust. J. Bot. 13:39-70.

64- Scholander, P. F. (1968). How mangroves desalinate sea water. Physiol. Plant., 21: 251-261.

50- Marius, C. (1986). Mangroves: A fragile ecosystem. Pnasylva, 154: 38-60.

51- McGill, J. T. (1959). Coastal classification maps. Second coastal Geography Conf.,Louisiana State Univ., pp. 472.

52- Mendelssohn, L., McKee, K. and Patrick, W. (1981). Oxygen deficiency in Spartina alterniflora roots : metabolic adaptation to anoxia. Science 214:439-441.

53- Migahid, A. and Al-Sheikh, A. (1977). Types of desert habitat and the vegetation in central and eastern Saudi Arabia. Proc. First Conf. on the Biological Aspects of Saudi Arabia, Riyadh University, pp. 1-33.

54- Naidoo, G. (1985). Effects of water logging and salinity on plant water relations and on the accumulation of solutes in three mangrove species. Aquatic Botany, 22: 133-143.

55- Naidoo, G. (1987). Effects of salinity and nitrogen on growth and plant water relations in the mangrove *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. New Phytologist, 107: 317-326.

56- Natarajan, R. (1984). Mangrove ecosystem research in Asia - A perspective. In: Proc. As. Symp. Mangr. Env. Res. & Manag., pp. 1-4.

patterns and interactions with primary production. Limnology and Oceanography,_26:350-360.

43- Jennings, D. H. (1976). The effect of sodium chloride on higher plants. Biological review 51:453-486.

44- Karim, A., Hossain, Z. and White, K. (1984). Study of the growth of mangrove plants in relation to edaphic factors in coastal afforestration plantation of Chittagonge. Proc. As. Symp. Mang. Suv. Res.&Manag., pp 195-199.

45- Kassas, M. and Zahran, M. (1967). On the Red Sea lettoral salt marsh, Egypt. Ecol. Monogr., 37: 297-316.

46- Kriedemann, P. E. (1986). Stomatal and photosynthetic limitations of leaf growth. Aust. J. Plant Physiol., 13: 15-32.

47- Kuthubutheen, A. J. (1984). Leaf surface fungi associated with *Avicennia alba* and *Rhizophora mucronata* in Malasia. Proc. As. Symp. Mangr. Env. Res. & Manag., pp. 153-171.

48- Linden, ●. and Jernelov, A. (1980). The mangrove swamp - an ecosystem in danger. Ambio, 9(2): 81-88.

49- Macnae, W. (1968). A general account of the fauna and flora of the mangrove swamps and forests in the Indo-Pacific region. Adv. Mar. Biol., 6: 73-270.

36- Farrant, J., Pammenter, N. and Berjak, P. (1986). The increasing desiccation sensitivity of recalcitrant *Avicennia marina* seeds with storage time. Physiol. Plant., 67: 291- 298.

37- Gonzales, F. R. (1977). Mangrove and estuarine area development in Philippines. Proc. Intern. Workshop on Mangrove and Estuary Area Development for Indo-Pacific Region. Manila, pp. 121-130.

38- Hajrah, H., Zahran, M. and Younes, H. (1980). On the ecology of Mangal vegetation of the Red Sea coast of Saudi Arabia. I. Biogeography. second Int. Symp. Biol. Manag. Mangroves. Papua, New Guinea.

39- Halwagy, M. (1973). Ecological Studies of the Desert of Kuwait with Especial Reference to the Salt Marshes. M.Sc. dissertation, University of Kuwait, 170 pp.

40- Heald, A. and Odum, W. (1970). The contribution of mangrove swamps to Florida fisheries. Proc. Gulf and Carib. Fish. Inst., 22: 130-135.

41- Hicks, B. and Silvester, W. (1985). Nitrogen fixation associated with the New Zealand mangrove *(Avicennia marina var. resinifera)*. Applied and Environmental Microbiology, 49(4): 955-959.

42- Howes, B., Howarth, R., Teal, J. and Valiela, I. (1981). Oxidation-reduction potentials in a salt marsh: spatial

29- Draz, O. (1956). Improvement of animal production in Yemen. Bull. Inst. Desert Egypte, 6: 79-95.

30- Duke, N. C. (1990). Phenological trends with latitude in the mangrove tree *Avicennia marina*. J. Ecology, 78: 113-133.

31- Downton, W. J. (1982). Growth and osmotic relations of the mangrove *Avicennia marina*, as influenced by salinity. Aust. J. Plant Physiol., 9: 519-528.

32- FAO (1981 a). The water resources of Qatar and their development, vol.1. Technical report no.5, Doha Qatar, pp. 175.

33- FAO (1981 b). Tropical Forest Resources Assessment Project. In: Global Environmental Monitoring Systems GEMS. Forest Resources of Tropical Africa. Part 1. Regional Synthesis. pp. 108.

34- FAO/UNEP (1980). Report of the FAO/UNEP (in collaboration with UNESCO & IUCN), expert consultation meeting on: Impact of Pollution on the Mangrove Ecosystem and its Productivity in Southeast Asia. Manila, pp. 19.

35- Farrant, J., Berjak, P. and Pammenter, N. (1985). The effect of drying rate on viability retention of recalcitrant propagules of *Avicennia marina*. S.Afr. J. Bot., 51:432-438.

21- Clarke, L. and Hannon, N. (1970). The mangrove swamp and salt marsh communities of the Sydney district. III. Plant growth in relation to salinity and water logging. J. Ecology, 58: 351-369.

22- Clarke, L. and Hannon, N. (1971). The mangrove swamp and salt marsh communities of the Sydney district. IV. The significance of the species interaction. J. Ecol. 59(2):535-553.

23- Clarke, R. and Guppy, J. (1988). A transition from mangrove forest to freshwater wetland in the monsoon tropics of Australia. Journal of Biogeography, 15: 665-684.

24- Clough, B. F. (ed.) (1984). Mangrove ecosystems in Australia. Structure, function and management. Australian National University Press, Canberra, pp. 193-210.

25- Connor, D. J. (1969). Growth of grey mangrove *(Avicennia marina)* in nutrient culture. Biotropica, 1: 36-40.

26- Curran, M. (1985). Gas movements in the roots of *Avicennia marina*. Aust. J. Plant Physiol., 12: 97-108.

27- Davie, J. D. (1982). Pattern and Process in the Mangrove Ecosystems of Moreton Bay, South-Eastern Queensland. Ph.D. thesis, Univ. Queensland.

28- Dickson, V. (1955). The Flowers of Kuwait and Bahrain. George Allen & Unwin Ltd., London. 25 pp.

in recalcitrant and orthodox seeds: desiccation-associated sub cellular changes in propagules of *A. marina*. Seed Sci. Technol., 12: 365-384.

15- Bertness, M. and Ellison, A. (1987). Determinants of pattern in a New England salt marsh plant community. Ecological Monographs 57(2):129-147.

16- Boonruang, P. (1984). The rate of degradation of mangrove leaves, *Rhizophora apiculata*, BL. and Avicennia marina (Forsk.) Virh. at Phuket island, western peninsular of Thailand. Proc. As. Symp. Mangr. Env. Res. & Manag., pp. 200-208.

17- Burchett, M., Field, C. and Pulkownik, A. (1984). Salinity, growth and root respiration in the gray mangrove, *Avicennia marina*. Physiol. Plant, 60: 113-118.

18- Chapman, V. J. (1970). Mangrove phytosociology. Tropical Ecology, 11: 1-19.

19- Chapman, V. J. (1974). Salt marshes and salt deserts of the world. J. Cramer, Germany, pp. 392.

20- Chapman, V. J. (1975). Mangrove biogeography. Proc. Int. Symp. Biology and Management of Mangroves. University of Florida, vol.I, pp 3-22.

Environ- mental Factors. Ph.D. thesis. Australian National University, Camberra.

7- Ball, M. C. (1986). Photosynthesis in mangroves. Wetlands (Australia), 6: 12-22.

8- Ball, M. C. (1988 a). Ecophysiology of mangroves. Trees, 2: 129-142.

9- Ball, M. C. (1988 b). Salinity tolerance in the mangroves, *Aegiceras corniculatum* and *Avicennia marina*. I. Water use in relation to growth, carbon partitioning and salt balance. Aust. J. Plant Physiol., 15: 447-464.

10- Ball, M. and Farquhar, G. (1984). Photosynthetic and stomatal responses of the gray mangrove, *Avicennia marina*, to tran sient salinity conditions. Plant Physiology, 47: 7-11.

11- Batanouny, K. H. (1981). Ecology and Flora of Qatar. Alden Press, Oxford, 245 pp.

12- Batanouny, K. and Turki, A. (1983). Vegetation of south-western Qatar. Arab Gulf J. of Scientific Res. 1(1):5-19.

13- Benerji, J. (1957). The mangrove forests of Andamans. tropical Silviculture, 2: 319-324.

14- Berjak, P., Dini, M. and Pammenter, N. (1984). Possible mechanisms underlying the differing dehydration responses

المراجع الأجنبية

1- Abdel-Razik, M.S. (1990). Towards a prospective transplantation of the mangrove *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh, growing on the Arabian Gulf coast of Qatar. I. Ecophysiological performance of juveniles. Qatar Univ. Sci. Bull., 10: 199-211.

2- Abdel-Razik, M.S. (1991). Population structure and ecological performance of the mangrove *A. marina* growing on the Arabian Gulf coast of Qatar. J. Arid Environ, 20:331-338.

3- Abdel-Razik, M. and Ismail, A. (1990). Vegetation composition of a maritime salt marsh in Qatar in relation to edaphic features. Journal of Vegetation Science, 1: 85-88.

4- Atkinson, M., Findlay, G., Hope, A., Pitman, M., Saddler, H. and West, K. (1967). Salt regulation in the mangroves *Rhizophora mucronata* Lam. and *Aegialitis annulata* R.Br., Australian Journal of Biological Sciences, 20: 589-599.

5- Adegbehin, J. and Nwaigbo, L. (1990). Mangrove resources in Nigeria: use and management perspectives. Nature & Resources, 26(2): 13-21.

6- Ball, M.C. (1981). Physiology of Photosynthesis in Two Mangrove Species: Responses to Salinity and Other

The book includes a large number of tables, snap shots, and figures that are informative and add to the value of the text. Moreover, a glossary of the scientific expressions used in the text including brief explanations is added in alphabetic order.

Dr. M. S. Abdel-Razik

propagation of *Avicennia marina* in both the university nurseries and the field locations.

This book provides information on mangrove ecosystems extracted, analyzed, and summarized from a large number of literature, exploring a wide variety of published studies and research work carried out all over the world. The results of ecological studies on the mangrove *Avicennia marina* ecosystem in Qatar and the experimentation with the plant propagules are also included. The book is written in Arabic language to fulfill the needs of Arab readers for such information, as most of the work on mangroves is published in foreign language for scientific readers.

The text is divided into different sections starting with the nature of the mangrove plants, their species composition and favorable habitats, and their ecological, economical and medicinal importance. This is followed by a section dealing with the geographical distribution of mangroves on the global and Arabic scales, and locally in Qatar. Then a description of the plant characteristics as related to the ecological factors affecting the growth, prosper, and distribution of the mangroves, Together with measures of abundance and distribution pattern of the propagules of specially *Avicennia marina* trees in Qatar. The next section discusses the importance of the conservation, management and development of the mangrove ecosystems. Finally the book demonstrates the methods applied in Qatar for propagating the plant and The environmental factors affecting this activity.

vegetation on the north eastern coast of Qatar intermingles with the sabkha (salt marshes) frontier vegetation (Abdel-Razik & Ismail, 1990). The region is believed to receive fresh water seeping from stored ground-water. Such fresh water seepage is an important determinant of the distribution of mangroves in hyper-saline habitats (Semeniuk, 1983). Surveys demonstrates that this species is found along Saudi Arabian Red Sea coast (Zahran et al., 1983), and on the Arabian Gulf coast of Saudi Arabia (Migahid & Al-Sheikh, 1977), Kuwait (Halwagy, 1973), Iran (Zohary, 1963), and Qatar (Batanouny, 1981). Now there is a great challenge to develop mangrove afforestation in coastal areas in Qatar and other countries. The importance of mangrove afforestation has attracted the attention of many scientists and therefore "new techniques for improving mangrove afforestation have been developed.

Mangrove afforestation in Qatar and in similar regions can compensate the lack of forests in these arid regions, where mangrove forests were common and many of them have recently disappeared. Since 1988 the Japan International Corporation Agency (JICA) is cooperating with the Ministry of Municipal Affairs and Agriculture (MMA) in afforestation of the mangrove *Avicennia marina* in Qatar. In 1989 the University of Qatar, Scientific and Applied Research Center (SARC) started the project "Propagation and transplantation of *Avicennia marina* to extend its population along Qatar coasts. The author was involved in these activities during his stay in Qatar (1987 through 1992), and had concluded ecological investigations on the natural mangrove ecosystems and the

Avicennia marina "Al-Qurm"

An ecological review study on mangrove plants, with particular emphasis on *Avicennia marina* ecosystems and the propagation experiments of this plant species in the state of Qatar.

Mangrove plants are natural resources of high ecological and economical value. They normally grow in marine swamps and coastal areas of the equatorial and tropical regions. The mangrove environment is of exceptional, and sometimes spectacular beauty, and it also expose a wide range of unexpected types of livings in desert regions. The use of these plants both for economic gain and medicinal purposes have been appreciated since ancient times. However, Changes are putting extraordinary pressures on the mangrove environment about which little is known. Therefore, management decisions must be made in mangrove areas subject to pressures, regardless of how inadequate our present understanding of the mangrove ecosystem in this region.

Avicennia marina is the main mangrove species growing on the coasts of the Arabian Gulf and of the Red See. It is the only species growing naturally in the state of Qatar, and is locally named "Al-Qurm". Avicennia marina growing in Qatar occupies the mud deposition in the characteristic inter-tidal basin behind the tidal delta that is building up at the north of "Dhakhira" embayment (Abdel-Razik, 1991). This mangle

رقم الايداع بدار الكتب القطرية : ٤٠٧ لسنة ١٩٩٤م
الرقم الدولي (ردمك) : ٧ - ٣٢ - ٢١ - ٩٩٩٢١

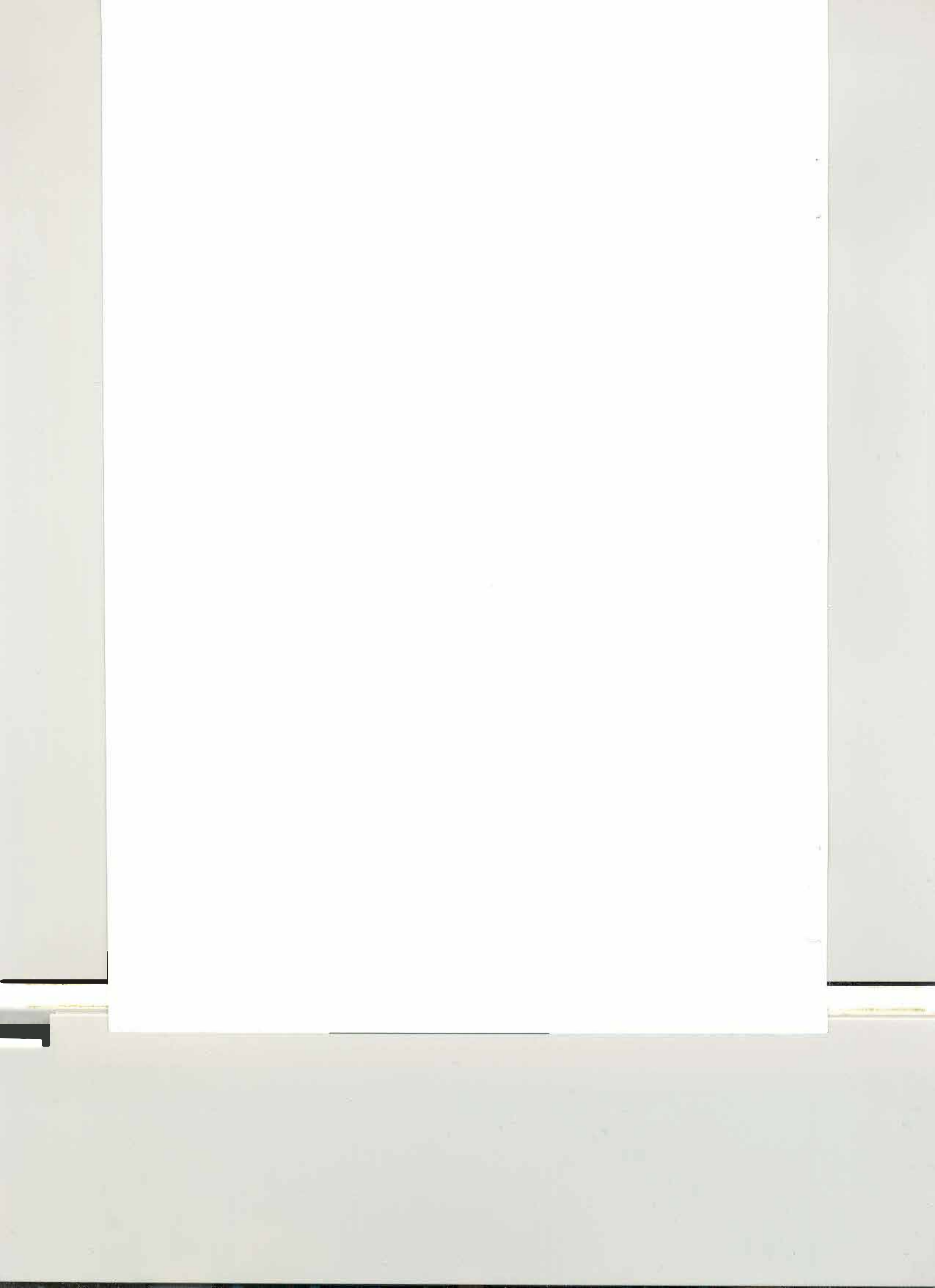
طبع في المطبعة الأهلية

Avicennia marina "Al-Qurm"

General Study and Propagation Experiments in Qatar

Dr. Mohammad S. Abdel-Razik
Prof. of Plant Ecology
Univ. Alexandria & Qatar

1994





Avicennia marina "Al-Qurm"

General Study and Propagation Experiments in Qatar



Dr. Mohammad S. Abdel-Razik
Prof. of Plant Ecology
University of Qatar
and Alexandria

1994